

دليل التركيبات الكهربائية

التحكم و الوقاية فى شبكات الجهد المنخفض

١

Control & Protection of L.V. Distribution Network

صفحة

٤	■ المواصفات القياسية IEC 60947-2
٤	■ تعريف المفردات في المواصفات القياسية IEC 60947-2
٥	■ المواصفات القياسية IEC 60898
٦	■ القواطع الكهربائية المنمنمة MCB
٧	■ القواطع الكهربائية المقولبة MCCB
٨	■ القواطع الكهربائية الهوائية ACB
٨	■ نظرية الحد من التيار Current limitation
٩	■ نظرية Roto-active
١٠	■ القواطع الكهربائية
١٠	■ وظيفة القاطع الكهربى
١٠	■ كيفية إختيار القاطع الكهربى
١١	■ تحديد تيار القصر
١٣	■ حساب تيار القصر تناسبياً مع أطوال و مقاطع الكابلات
١٨	■ Cascading
١٨	■ الإنتقاء Selectivity
١٨	■ مستويات الإنتقاء
١٩	■ أنواع الإنتقاء
٢٠	■ الحماية من التسرب الأرضى
٢٠	■ الصعق بالتيار الكهربى
٢٠	■ التلامس المباشر
٢٠	■ التلامس الغير مباشر
٢١	■ إجراءات الوقاية من التلامس المباشر
٢١	■ الحرائق
٢٢	■ أنواع أجهزة الحماية من التسرب الأرضى
٢٢	■ فئة AC class, A class & A si class
٢٣	■ فئة SiE class & B class

صفحة

٢٤	■ القواطع الهوائية Masterpact
٢٤	■ مكونات القاطع
٢٦	■ NT06, NT08 & NT10
٢٧	■ NT12 & NT16
٢٨	■ NW08, NW10, NW12 & NW16
٢٩	■ NW20, NW25, NW32 & NW40
٣٠	■ NW40b, NW50 & NW63
٣١	■ وحدات التحكم Micrologic
٣٤	■ القواطع المقولبة Compact
٣٤	■ طرازات متعددة Compact EZC, NB & NS
٣٥	■ EasyPact EZC
٣٩	■ Compact NB
٤٠	■ Compact NS
٦٦	■ ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي Vigirex
٧٤	■ منتجات تُثَبَّت على DIN rail
٧٤	■ الخصائص المميزة
٧٥	■ القواطع الكهربائية المنمنمة MCB
٨٠	■ RCCB, residual current circuit breaker
٨٢	■ Vigi modules
٨٤	■ Phase Neutral, residual current devices
٨٥	■ ريليات نبضية (إمبلس) TL & TLI impulse relays
٨٦	■ منتجات مختلفة
٨٧	■ مسريبات التمور Surge arrestors
٩٠	■ لوحات توزيع بلاستيكية
٩٠	■ mini Pragma
٩١	■ Kaedra, weatherproof enclosures

١- المواصفات القياسية IEC 60947-2

دفعت الرغبة في التوسع بالتعريف بتوصيات IEC علي المستوى الدولي وكذلك التعريف بالتقدم التقني و التكنولوجيا ، الذي توصل إليه مصنعي المعدات الكهربائية منذ عام ١٩٧٧ ، اللجنة الفرعية 17B التابعة لـ IEC للعمل على مراجعة المنشور 1-157 .

نتج عن هذا العمل ، بواسطة الخبراء الدوليين ، النشر في عام ١٩٨٩ للطبعة الأولى للمواصفات القياسية IEC 60947-2 .

وبعد التصويت على اعتمادها إكتسبت هذه المواصفة الإستحسان والموافقة على مستوى العالم كله (أوروبا ، الولايات المتحدة ، كندا ، استراليا ، مصر ، جنوب أفريقيا ، ...) .

المواصفات القياسية IEC 60947-2 عبارة عن جزء من عمل متكامل (المواصفات القياسية IEC 60947) التي نورد تفاصيلها فيما يلي :

■ IEC 60947-1 : القواعد العامة

■ IEC 60947-2 : القواطع الكهربائية

■ IEC 60947-3 : السكاكين ، معدات الفصل و السكاكين الفاصلة في مجموعة مع المصهرات

■ IEC 60947-4-1 : الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية و بادئات حركة المحركات الكهربائية

■ IEC 60947-4-2 : منظمات القوي و بادئات حركة محركات التيار المستمر التي تستخدم مهمات إلكترونيات القوي

■ IEC 60947-5-1 : دوائر التحكم

■ IEC 60947-5-2 : كواشف الإقتراب

■ IEC 60947-6-1 : معدات التعشيق الأتوماتيكي إلي مصدر بديل

■ IEC 60947-6-2 : معدات الفصل للتحكم و الوقاية

■ IEC 60947-7-1 : صناديق النهاية للموصلات النحاسية

تعريف المفردات في المواصفات القياسية IEC 60947-2

■ U_e : جهد الإستخدام المقنن

■ U_i : جهد العزل المقنن

■ U_{imp} : جهد الصدمة المقنن

■ I_{cm} : التيار المقنن للتعشيق على القصر

■ I_{cu} : التيار الأقصى لفصل (قطع) القصر و هي أقصى قيمة لسعة القطع التي يتحملها القاطع مرة واحدة و يقوم بفصل تيارها، ولكن يجب بعدها

إختبار القاطع . ينتج عن ذلك إستبدال القواطع المنمنمة و المقولبة حيث إنها لا تختبر من الداخل ، و بالنسبة للقواطع الهوائية يتم إستبدال كونتكات الفصل أو أى أجزاء بها عطل حيث إنها مُصممة لذلك .

■ **Ics** : التيار التشغيلى لفصل (قطع) القصر و هى نسبة مؤية من Icu ($Ics = 100, 75, 50, 25 \% Icu$) التى يتحملها القاطع ثلاث مرات متتالية يفصل بينها زمن قدره ثلاث دقائق و يجب بعدها إختبار القاطع . كلما زادت نسبة Ics من Icu زادت معها قدرة القاطع على تحمل تيارات قصر عالية القيمة عدة مرات مما يرفع من معدلات الأمان للمنشأة و العمر الافتراضى للقاطع .

■ **Icw** : التيار المقنن الذى يمكن تحمله لزمن قصير

■ **$I\Delta n$** : تيار التسرب الأرضى المقنن فى التشغيل

■ **Is** : حدود تيار الإنتقاء

■ **In** : التيار المقنن

■ **Im** : تيار الفصل المغناطيسى

■ **Ir** : تيار الفصل الحرارى

وتقسم القواطع الكهربائية إلى الفئات التالية :

■ **Cat A** : الفئة A من القواطع الكهربائية تفتح الدائرة تحت تأثير تيارات القصر دون زمن تأخير .

■ **Cat B** : الفئة B من القواطع الكهربائية تفتح الدائرة تحت تأثير تيارات القصر بزمن تأخير .

وتقسم المعدات الكهربائية للتعشيق و الفصل إلى الفئات التالية :

■ سكينة فصل ■ قاطع ■ قاطع مزود بوظيفة سكينة الفصل



٢- المواصفات القياسية IEC 60898

■ تختص بالقواطع المنمنمة المستخدمة لدوائر التوزيع النهائية .

■ القائمون على تشغيل تلك القواطع ليسوا بالضرورة من الفنيين ، لذا فإنها سهلة التركيب والتشغيل ولا يوجد بها أى أداة لضبط قيم التيار أو زمن الفصل .

■ تستخدم تلك القواطع فى المجالات السكنية و الإدارية و التجارية كما تدخل أيضاً فى المجالات الصناعية لتغذية دوائر الإضاءة و البرايز و خلافه.

الجدول التالي يوضح أوجه الشبه و الاختلاف بين المواصفتين
IEC 60947-2 و IEC 60898 :

IEC 60898	IEC 60947-2	
< 440	< 1000	الجهد (Vn)
≤ 125	غير محدد	التيار (In)
$1.13 - 1.45 I_n$	$1.05 - 1.3 I_n$	مدى الفصل الحراري
المنحنيات ⁽¹⁾ B,C,D		مدى الفصل المغناطيسي
$I_{cn}^{(3)}$	$I_{cu}^{(2)}$	التيار الأقصى لفصل القصر
$I_{cs}^{(3)}$	$I_{cs}^{(2)}$	التيار التشغيلي لفصل القصر

(١) **IEC 60947-2** : لا تلزم المصنع بمدى محدد على ألا تتجاوز نسبة

السماحية $\pm 20\%$ من القيمة المعلنة من قبل المصنع .

(٢) **IEC 60947-2** : لا تلزم المصنع بنسب محددة .

(٣) **IEC 60898** : تحدد قيم I_{cs} كنسبة من I_{cn} كالآتي :

$$I_{cs} = I_{cn} \quad I_{cn} \leq 6 \text{ kA} \quad \blacksquare$$

$$I_{cs} = 0.75 I_{cn} \quad 6 \text{ kA} < I_{cn} \leq 10 \text{ kA} \quad \blacksquare$$

$$I_{cs} = 0.5 I_{cn} \quad I_{cn} > 10 \text{ kA} \quad \blacksquare$$

القواطع الكهربائية المنمنمة Miniature circuit breaker

- لحماية دوائر التوزيع النهائية و حيث يكون القاطع أقرب ما يكون للأحمال مع توفير الإنتقائية فى الفصل مع القاطع العمومى .
- تقوم القواطع المنمنمة بحماية الأحمال و دوائر التوزيع و كذلك الحد من الإجهادات الحرارية والميكانيكية التى تنشأ من تيارات القصر عن طريق الحد من قيمتها أثناء فصل الدائرة .

■ تعتمد طريقة عمل القواطع المنمنمة على وجود مشغل مغناطيسى يقوم بتحريك القطب المتحرك فى القاطع بسرعة عالية جداً تؤدى إلى تولد جهد قوسى فى مرحلة مبكرة مما يحد من قيمة تيار القصر .

■ القواطع المنمنمة من **Merlin Gerin** تتميز بالخصائص التالية :

■ تيار مقنن بدءاً من 0.5 و حتى 125 أمبير .

■ سعة قطع حتى 50 kA .

■ سهولة و أمانة الإستخدام يمكن تثبيتها على بارات أوميجا (Din rail) .

■ قابلة لتركيب موديول (Vigi) معها لتوفير الحماية ضد التسرب الأرضى .

و يتم تقسيم و إختيار منحنيات (التيار/الزمن) لهذه القواطع حسب الدائرة التى تقوم القواطع بحمايتها وذلك على النحو التالى :

■ **المنحني B** : يُختار هذا المنحنى لوقاية المولدات والأشخاص

والكابلات الطويلة (في نظم التوزيع IT & TN)

■ زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية

■ قصر الدائرة : المنحنى المغناطيسي الثابت B

(Im يتراوح بين 3 In و 5 In)

■ **المنحني C** : يُختار هذا المنحنى لوقاية الكابلات المغذية لأحمال

إعتيادية (إضاءة ، برايز)

■ زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية

■ قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت C

(Im يتراوح بين 5 In و 10 In)

■ **المنحني D & K** : يُختار هذا المنحنى لوقاية الكابلات المغذية

لأحمال بتيارات تعشيق عالية (المحولات LV/LV ، المحركات)

■ زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية

■ قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت D

(Im يتراوح بين 10 In و 14 In)

■ **المنحني MA** : يُختار هذا المنحنى لوقاية بادئات حركة المحركات

الكهربية

■ زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية

■ قصر الدائرة : على المنحنى المغناطيسي الثابت MA

(Im ثابتة القيمة عند 12.5 In)

القواطع الكهربائية المُقَوَّبة Moulded case circuit breaker

التيار المقنن لهذه القواطع من ١٠٠ حتى ٣٢٠٠ أمبير (المواصفات

القياسية IEC 60947-2). يتم تقسيم و إختيار منحنيات (التيار/الزمن)

لهذه القواطع حسب الدائرة التى تقوم القواطع بحمايتها على النحو التالى:

■ **النوع D** : يختار هذا القاطع لوقاية الكابلات المغذية لأحمال

إعتيادية (زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية)

■ **النوع G** : يختار هذا القاطع لوقاية المولدات و الأشخاص و الكابلات

الطويلة (زيادة التيار : وقاية حرارية قياسية)

■ **النوع MA** : يختار هذا القاطع لوقاية بادئات حركة المحركات

الكهربية (زيادة التيار : لا يوجد)

■ **النوع ST** : يحتوى هذا القاطع على وحدة فصل إلكترونية عالية الأداء

(زيادة التيار : Ir يتراوح بين 0.4 In و 1.0 In)

القواطع الكهربائية الهوائية Air circuit Breaker

تستخدم القواطع الكهربائية الهوائية عادة للتيارات المقننة العالية وتستخدم فى الشبكة الكهربائية إما كقاطع عمومى أو كقواطع عمومية للفرعيات .

و من ثم فإن هذه القواطع يجب أن تكون ذات ساعات عالية من حيث سعة تيار القصر ، عدد مرات التشغيل الكهربى و الميكانيكى ، إمكانية عمل صيانة و إستبدال أو إضافة أجزاء عليها .

و بإستخدام طرازات مختلفة من وحدات التحكم و الوقاية – التى تتركب على القاطع – يمكن حماية جميع أنواع الشبكات و الأحمال .

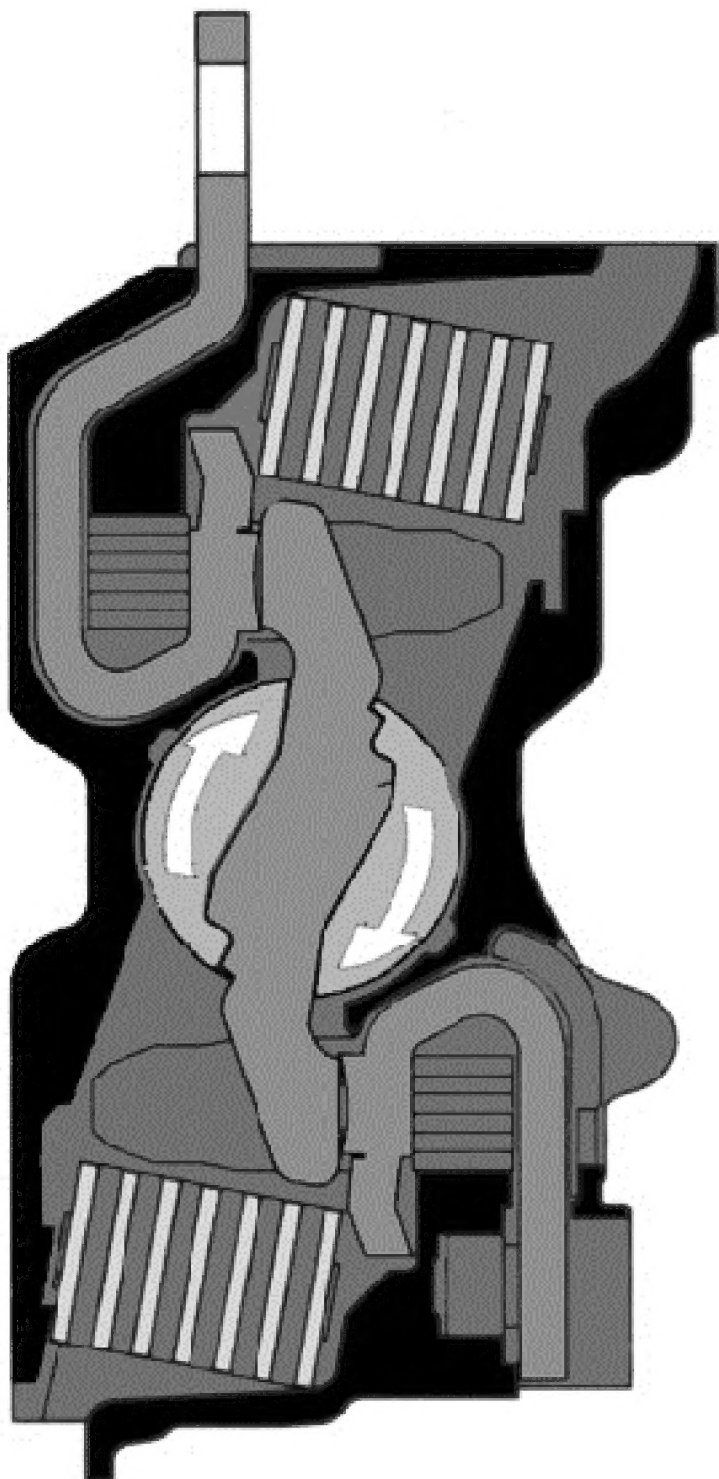
وهناك إضافة هامة وهى أن الشبكات الحديثة أصبحت تُصمم بحيث يمكن التحكم و الوقاية و القراءة عن بُعد بإستخدام الحاسب الآلى عن طريق شبكات الإتصال . و هذه الإضافة تسمح لمهندسى الإنتاج و الصيانة و التشغيل من المراقبة المستمرة للشبكة الكهربائية .

وعلى فإن القواطع الكهربائية يجب أن يكون بها إمكانية توصيلها بهذه النوعية من الشبكات لراحة المستخدم و أمان المنشأة .

٣- نظرية الحد من التيار Current limitation

تستخدم تكنولوجيا الحد من التيار من أجل خفض تيارات القصر المارة من خلالها الى الدوائر التى تليها . ويمكن تحديد الفوائد التى تعود على جميع التركيبات الكهربائية كما يلى :

- تقليل التأثيرات الحرارية : و هذا يعطى عمر أطول للكابلات
- تقليل التأثيرات الميكانيكية : و هذا يوفر عمر أطول للقضبان النحاسية و العوازل التى بينها
- تقليل التأثيرات الكهرومغناطيسية : مما يقلل الخل الذى يصيب أجهزة القياس لحظة القصر .



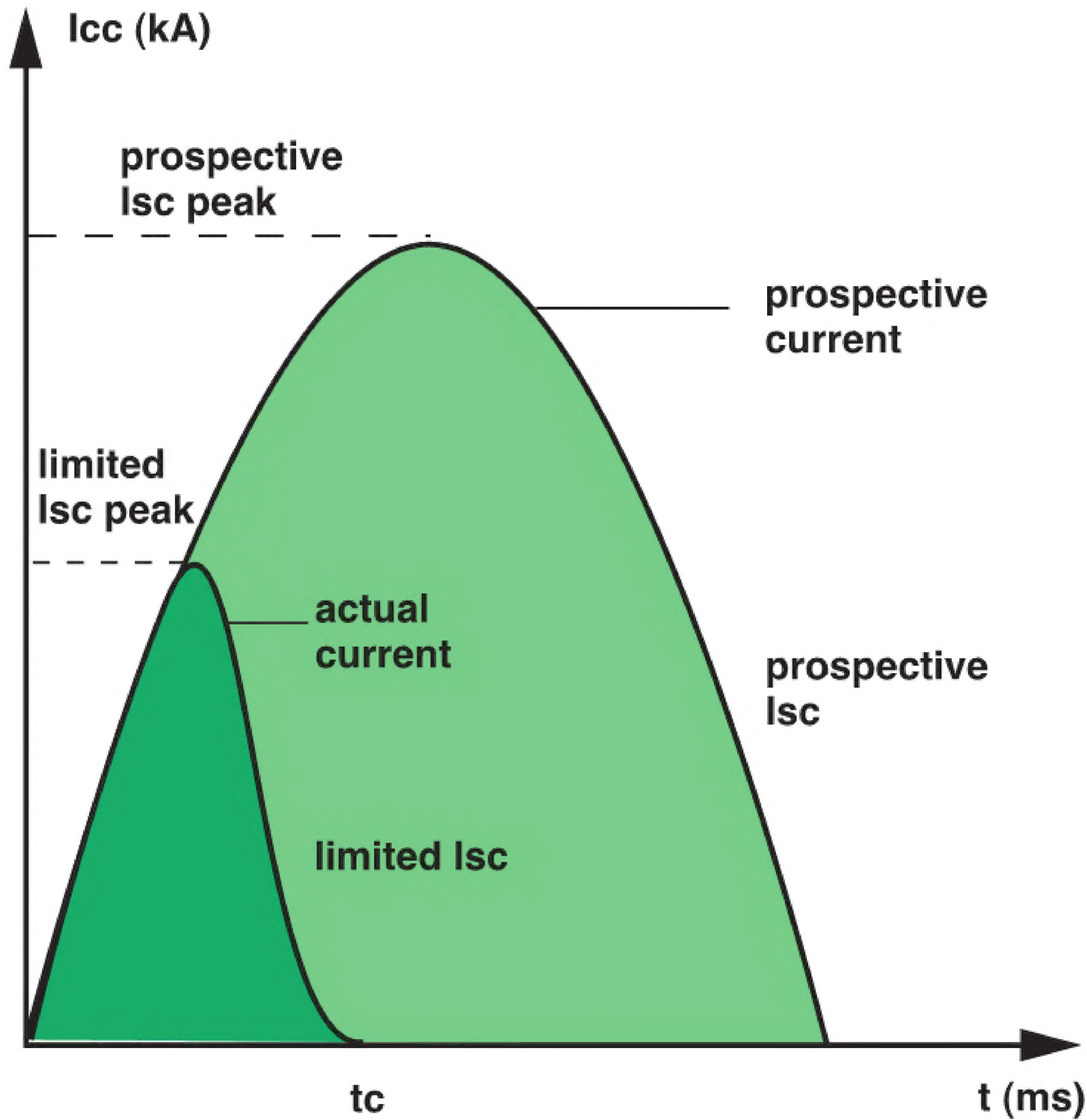
نظرية الـ Roto - active

نظرية الـ Roto-active

بجانب إستخدام نظرية الحد من التيار فى جميع قواطع ميرلان چيران ، فإنه يضاف إليها فى حالة القواطع المقولبة Compact NS إستخدام نظرية الـ Roto-active عن طريق تقنية القطع الدائرى المزدوج (حيث تتباعد ملامسات القاطع ذاتياً وبسرعة فائقة مع ظهور جهدى قوس كهربى على التوالى بمقدمة شديدة الإنحدار للموجة) مما يقلل بشدة من قيمة التيار المار بجانب زمن الفصل .

$$I_{cs} = 100 \% I_{cu}$$

نتج عن إستخدام النظريتين السابقتين أن أصبح القاطع المقولب (مثال Compact NS) له نفس خواص القاطع الهوائى (مثال Masterpact) حيث أن التيار التشغيلى I_{cs} فى كلا القاطعين يساوى ١٠٠ ٪ من التيار الأقصى I_{cu} .



٤- القواطع الكهربائية

وظيفة القاطع الكهربى

- تعشيق و فصل الدائرة
- الوقاية من :
- زيادة التيار
- تيارات القص
- التسرب الأرضي
- لضمان :
- إعتمادية التركيبات
- أمان المستخدم والمعدات

كيفية إختيار القاطع الكهربى

تخضع عملية اختيار القاطع الكهربى للعوامل التالية :

- عوامل أساسية
- الجهد والتيار المقنن للقاطع U, I_n
- سعة القطع I_{cs} و I_{cu}
- عدد الأقطاب (نظم التوزيع بخط تعادل)
- التوافق مع المواصفات القياسية العالمية IEC
- نوع المعدة الكهربائية المختار لها القاطع (كابل ، قضبان ، مولد ، محرك ، تيار مستمر ، ...الخ)

■ عوامل إستمرارية التغذية

- الانتقاء Selectivity أو التمييز Discrimination
- إمكانية سحب القاطع خارج وضع التشغيل
- إمكانية الصيانة

■ عوامل الأداء

- تحقيق الـ Cascading ، و المَعْرِفُ فى المواصفات القياسية IEC
- تحت إسم Backup protection بإستخدام نظرية الحد من التيار
- Current limitation
- التغذية العكسية دون انخفاض لمستويات الأداء

■ عوامل راحة المستخدم

- بساطة التركيب و سهولة التشغيل
- إمكانية تركيب المهمات الإضافية للقاطع بالموقع (مثل المواتير و التحكم عن بُعد)
- إمكانية مراقبة الشبكة الكهربائية

٥- تحديد تيار القصر

يتم تحديد تيار القصر **Isc** بأي موقع بالشبكة الكهربائية باستخدام الطريقة الموضحة فيما يلي :

١- أحسب مجموع المقاومات **Rt** من موقع القصر بالراجع حتى مصدر التغذية

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

٢- أحسب مجموع الممانعات **Xt** من موقع القصر بالراجع حتى مصدر التغذية

$$X_t = X_1 + X_2 + X_3 \dots$$

٣- أحسب تيار القصر **Isc** في موقع القصر

$$I_{sc} = \frac{U_0}{\sqrt{3} \times \sqrt{R_t^2 + X_t^2}} \text{ kA}$$

حيث إن كل من المقاومة و الممانعة R_t و X_t محسوبة بالميللي أوم ($m\Omega$) . و U_0 - الجهد المقنن بين الأوجه على أطراف محول التغذية (٤١٠ أو ٢٣٧ فولت) في حالة غياب الحمل .

تحديد المقاومات و الممانعات لكل جزء من الشبكة الكهربائية

Part of installation	Resistances $m\Omega$	Reactances $m\Omega$
Upstream network	$R_1 = Z_1 \cos \Phi \cdot 10^{-3}$ $\cos \Phi = 0,15$ $Z_1 = \frac{U^2}{P}$ with $P = P_{sc}$ of upstream network in MVA	$X_1 = Z_1 \sin \Phi \cdot 10^{-3}$ $\sin \Phi = 0,98$
Transformer	$R_2 = \frac{W_c \times U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$ $W_c = \text{copper loss (W)}$ $S = \text{apparent power of transformer in kVA}$	$X_2 = \sqrt{Z^2 - R^2}$ $Z = \frac{U_{sc}}{100} \times \frac{U^2}{S}$ $U_{sc} = \text{short circuit voltage of transformer in \%}$
Cables	$R_3 = p \frac{L}{S}$ $p = 22,5 \text{ (Cu)} / 36 \text{ (Al)}$ $L \text{ (m)}, S \text{ (mm}^2\text{)}$	$X_3 = 0,08 L \text{ (3 } \phi \text{ cables)}$ $X_3 = 0,12 L \text{ (1 } \phi \text{ cable)}$ $L \text{ (m)}$
Bars	$R_3 = p \frac{L}{S}$ $p = 22,5 \text{ (Cu)} / 36 \text{ (Al)}$ $L \text{ (m)}, S \text{ (mm}^2\text{)}$	$X_3 = 0,15 L$ $L \text{ (m)}$
Circuit breaker rapid selective	$R_4 \text{ negligible}$ $R_4 \text{ negligible}$	$X_4 \text{ negligible}$ $X_4 \text{ negligible}$

Example

	Part of installation	Resistances mΩ	Reactances mΩ
	Upstream network P1= 500 MVA	$R1= \frac{412^2}{500} \times 0,15 \times 10^{-3}$ $R1= 0,05$	$X1= \frac{412^2}{500} \times 0,98 \times 10^{-3}$ $X1= 0,33$
	Transformer S=630 kVA Usc=4% U=410V Wc=6500W	$R2= 6500 \times \frac{412^2}{630^2} \times 10^{-3}$ $R2= 2,75$	$X2= \sqrt{\left\{ \frac{4}{100} \times \frac{412^2}{630^2} \right\}^2 - (2,75)^2}$ $X2= 10,31$
	Connection cables Tr. to C.B. 3(1x150mm²) Cu, L=3m	$R3= \frac{22,5 \times 3}{150 \times 3}$ $R3= 0,15$	$X3= 0,12 \times \frac{3}{3}$ $X3= 0,12$
	Rapid C.B. M1	$R4= 0$	$X4= 0$
	Connection C.B./outgoing line No.2 bars (AL) 1x100x5mm² per phase L=2m M2	$R5= \frac{36 \times 2}{500}$ $R5= 0,14$	$X5= 0,15 \times 2$ $X5= 0,30$
	Rapid C.B. M2	$R6= 0$	$X6= 0$
	Connection (cables) main LV panel to sec. panel 1(1x185mm²) Cu per phase L=70m M3	$R7= 22,5 \times \frac{70}{185}$ $R7= 8,51$	$X7= 0,12 \times 70$ $X7= 8,40$

Calculation of short circuit currents (kA)

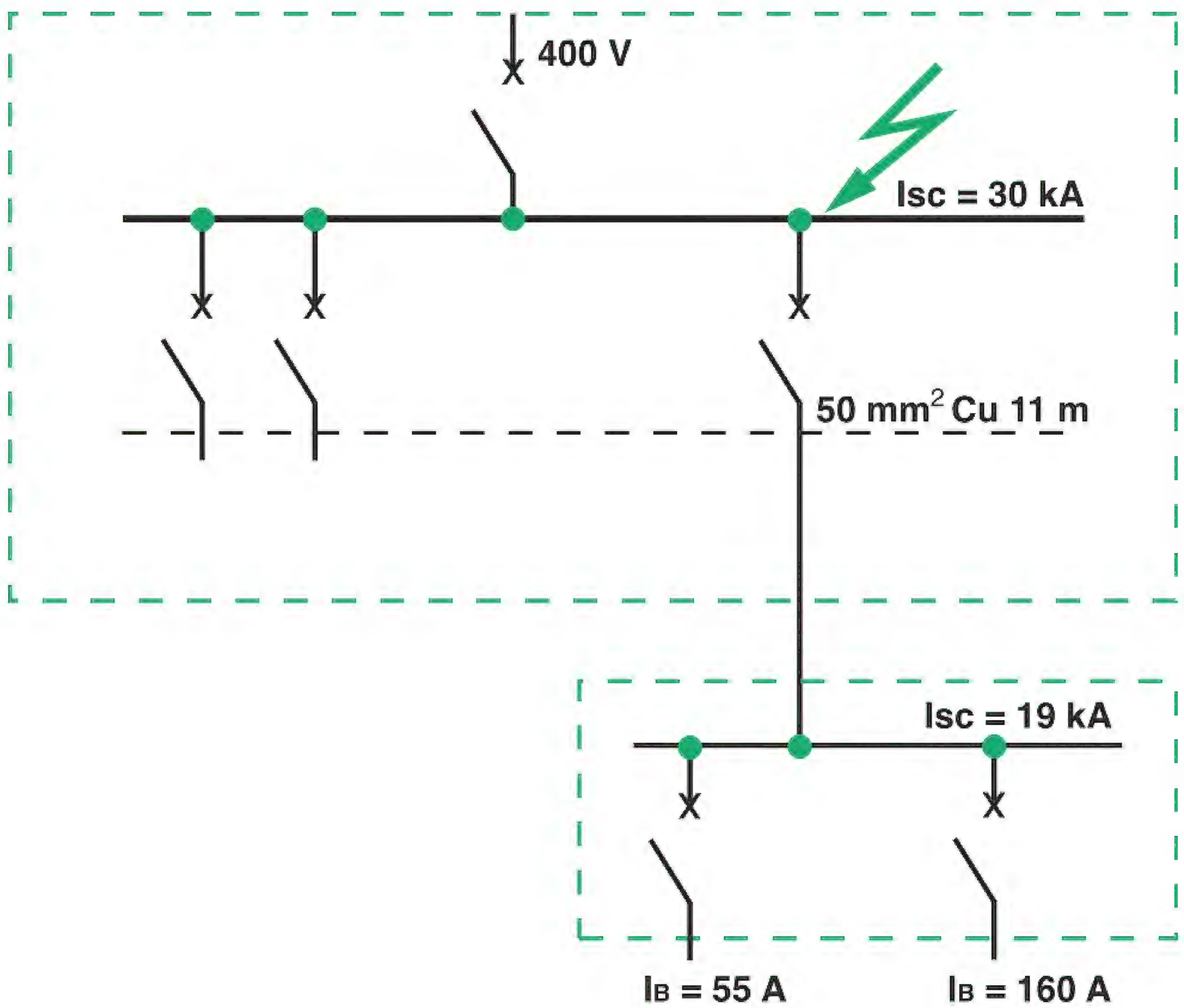
	Resistances mΩ	Reactances mΩ	Isc kA
at M1	$R_{t1}= R1+R2+R3$ $R_{t1}= 2,95$	$X_{t1}= X1+X2+X3$ $X_{t1}= 10,76$	$\frac{410}{\sqrt{3} \sqrt{(2,95^2 + 10,76^2)}} = 21,2 \text{ kA}$
at M2	$R_{t2}= R_{t1}+R4+R5$ $R_{t2}= 3,09$	$X_{t2}= X_{t1}+X4+X5$ $X_{t2}= 11,06$	$\frac{410}{\sqrt{3} \sqrt{(3,09^2 + 11,06^2)}} = 20,6 \text{ kA}$
at M3	$R_{t3}= R_{t2}+R6+R7$ $R_{t3}= 11,6$	$X_{t3}= X_{t2}+X6+X7$ $X_{t3}= 19,46$	$\frac{410}{\sqrt{3} \sqrt{(11,6^2 + 19,46^2)}} = 10,4 \text{ kA}$

حساب تيار القصر تناسبياً مع أطوال و مقاطع الكابلات :
بالرجوع الى الشبكة الموضحة بالرسم التالى ، يمكن إستخدام الجداول
الموضحة فى الصفحات التالية لتحديد تيار القصر تناسبياً مع
طول و مقطع الكابل .

مثال :

- الكابلات المستخدمة نحاسية
- قطر الكابل = 50 مم
- طول الكابل = 11 متر
- تيار القصر فى النقطة أعلى الكابل = 28 كيلو أمبير

بتقريب الأرقام الى المناسب لها بالجدول ، فإنه يمكن الوصول الى قيمة
تيار القصر التقريبى فى نهاية الكابل و هى 19 كيلو أمبير .



Copper, Cu - 400 V network

CSA per phase conductor (mm ²)		Length of cables (m)									
--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Upstream Isc (kA)	Downstream short-circuit current (kA)																		
100	94	94	93	92	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11			
90	85	85	84	83	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11			
80	76	76	75	75	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11			
70	67	67	66	66	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11			
60	58	58	57	57	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10			
50	49	48	48	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10			
40	39	39	39	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9,5			
35	34	34	34	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9			
30	30	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9			
25	25	25	25	24	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8,5			
20	20	20	20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7,5			
15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13	13	12	9,5	8,5	8	7			
10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9	8,5	7	6,5	6,5	5,5			
7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	5,5	5	5	4,5			
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	3,5			
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	3			
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4			
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9			

Aluminium, Al - 400 V network

CSA per phase conductor (mm ²)		Length of cables (m)									
--	--	----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		</
-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Upstream Isc (kA)	Downstream short-circuit current (kA)															
100	94	94	93	92	91	83	71	67	63	56	50	33	20	17	14	11
90	85	85	84	83	83	76	66	62	58	52	47	32	20	16	14	11
80	76	76	75	75	74	69	61	57	54	49	44	31	19	16	14	11
70	67	67	66	66	65	61	55	52	49	45	41	29	18	16	14	11
60	58	58	57	57	57	54	48	46	44	41	38	27	18	15	13	10
50	49	48	48	48	48	46	42	40	39	36	33	25	17	14	13	10
40	39	39	39	39	39	37	35	33	32	30	29	22	15	13	12	9,5
35	34	34	34	34	34	33	31	30	29	27	26	21	15	13	11	9
30	30	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	19	14	12	11	9
25	25	25	25	24	24	24	23	22	22	21	20	17	13	11	10	8,5
20	20	20	20	20	20	19	19	18	18	17	17	14	11	10	9	7,5
15	15	15	15	15	15	15	14	14	14	13	13	12	9,5	8,5	8	7
10	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5	9,5	9,5	9	8,5	7	6,5	6,5	5,5
7	7	7	7	7	7	7	7	7	6,5	6,5	6,5	6	5,5	5	5	4,5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,5	4	4	4	3,5
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,5	3,5	3,5	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,9	2,9	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,9	0,9

٦- الـ Cascading

يعنى بالـ Cascading أو الـ Backup protection أن يعمل القاطع الكهربى في بداية مجرى سريان التيار كحاجز ضد تيارات القصر. و بهذه الطريقة يتم إختيار القواطع الكهربائية التالية في مجرى سريان التيار بسعات أقل من تيار القصر المتوقع (بموقع تركيبها).
مثال : إذا كانت حسابات تيار القصر فى نقطة ما تساوى ٣٥ ك.أ ، فإنه بدون إستخدام تكنولوجيا الحد من التيار ، نقوم بإستخدام قاطع ٣٥ ك.أ ، أما في حالة تركيب قاطع عمومى يستخدم تكنولوجيا الحد من التيار ، يتضح أنه يمكن إستخدام قاطع أعلى هذه النقطة بسعة ٢٠ ك.أ .

جداول الـ Cascading

■ تم إعداد جداول الـ Cascading على أسس حسابية سليمة (المقارنة بين الطاقة المحددة بواسطة القاطع الكهربى فى بداية مجرى سريان التيار و القيمة القصوى للإجهاد الحرارى للقواطع التالية بمجرى سريان التيار)
■ تم التحقق من صحة هذه الجداول بتجارب أجريت طبقاً للمواصفات القياسية IEC 60947-2
لمزيد من التفاصيل عن جداول الـ Cascading ، رجاء الرجوع الى الكتالوج الخاص بالقواطع .

٧- الإنتقاء Selectivity

الإنتقاء هو التوافق بين أجهزة الوقاية الأتوماتيكية بطريقة تضمن فصل العطل الذي يحدث بموقع معين بالشبكة ، بجهاز الوقاية المركب مباشرة قبل العطب من جهة مصدر التغذية قبل أجهزة الوقاية المركبة فى العموميات .

مستويات الإنتقاء

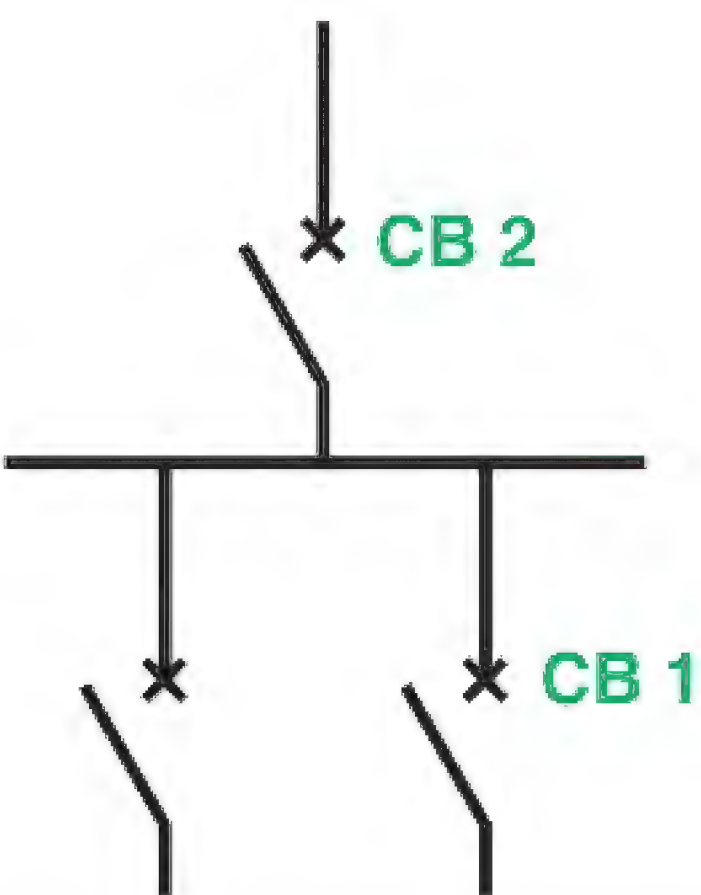
■ الإنتقاء الكلي Total selectivity

يسمى الإنتقاء كلياً فى حالة ما يفصل القاطع CB1 بينما يبقى القاطع CB2 معشقاً وذلك لجميع قيم تيارات العطل بداية

من تيارات زيادة الحمل حتى أقصى تيار Icu .

■ الإنتقاء الجزئى Partial selectivity

يصبح التمييز جزئياً إذا ما فصل القاطع CB1 حتى حدود الإنتقائية و بعدها يفصل كلاً من القاطع CB1 و القاطع CB2 .



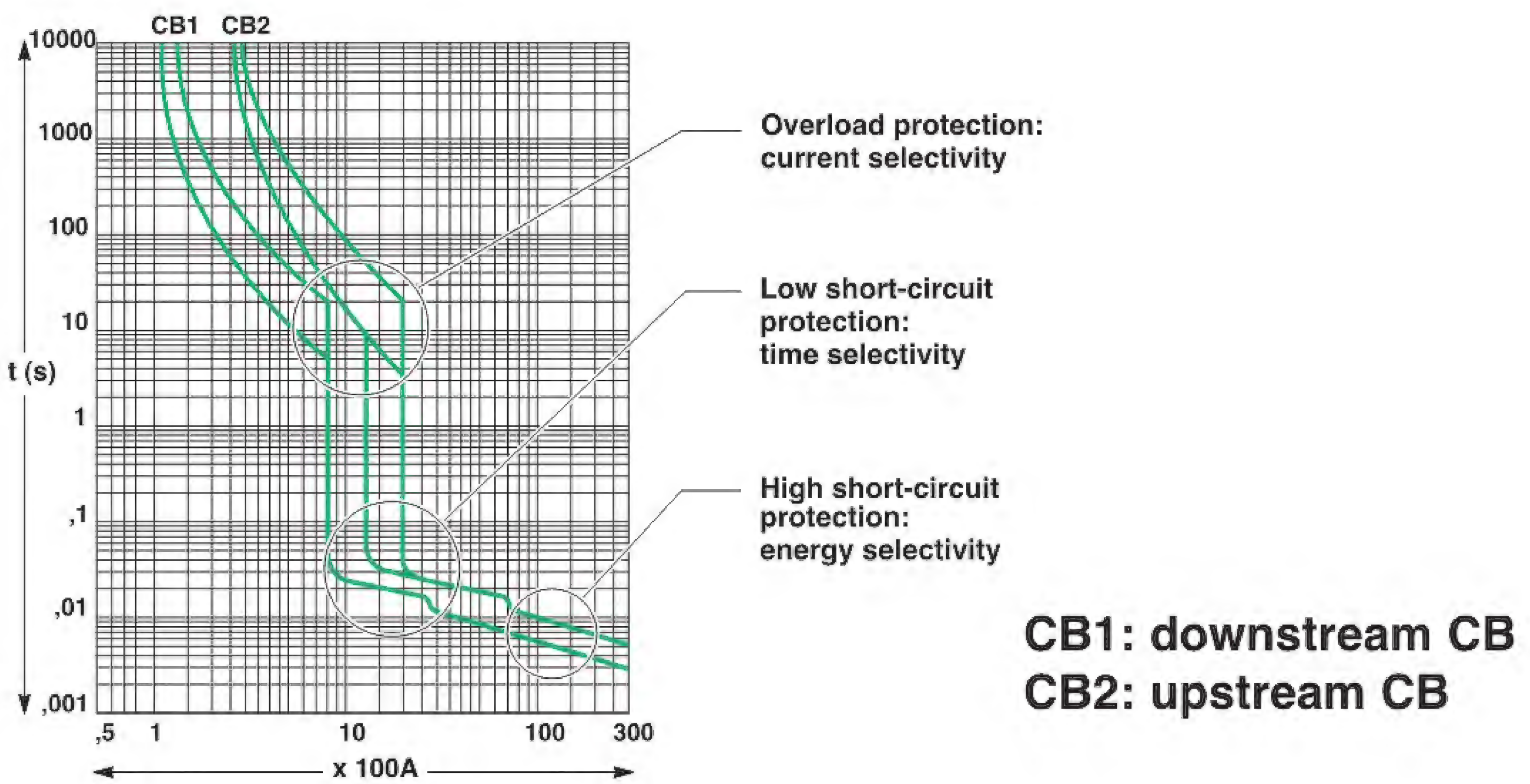
■ عدم الإنتقاء No selectivity

فى هذه الحالة ، عند أى قيمة تيار زيادة حمل أو تيار قصر ، يفصل الـ CB1 و الـ CB2 سوياً .

أنواع الإنتقاء

■ الإنتقاء بالتيار Current selectivity

- يسمح بالإنتقاء على طول منحنى الوقاية من زيادة الحمل
- يتم الإنتقاء عن طريق المفاضلة بين وحدات الفصل بالتيار للـ CB1 و CB2
- وحدة الفصل بالقاطع CB1 بقيمة ضبط أقل للتيار و وحدة الفصل بالقاطع CB2 بقيمة ضبط أعلى للتيار .



■ الإنتقاء بالزمن Time selectivity

- يتحقق الإنتقاء على منحنى الوقاية من تيارات القصر المنخفضة
- يتحقق الإنتقاء عن طريق ضبط زمن التأخير لوحدة الفصل (وحدات الفصل الإلكترونية فقط) .

■ الإنتقاء بالطاقة Energy selectivity

- يتحقق الإنتقاء على منحنى الوقاية من تيارات القصر العالية
- يتحقق الإنتقاء بإستخدام قاطعين حساسين للطاقة المستهلكة بالجهاز والناتج عن تيار القصر . تتوفر هذه الحساسية عن طريق تقنية الفصل الانعكاسي

- فى حالة تيار قصر كبير تكون الطاقة المستهلكة فى القاطع CB2 غير كافية لفصله . على الوجه الآخر تكفى الطاقة المستهلكة فى القاطع CB1 لفصله .

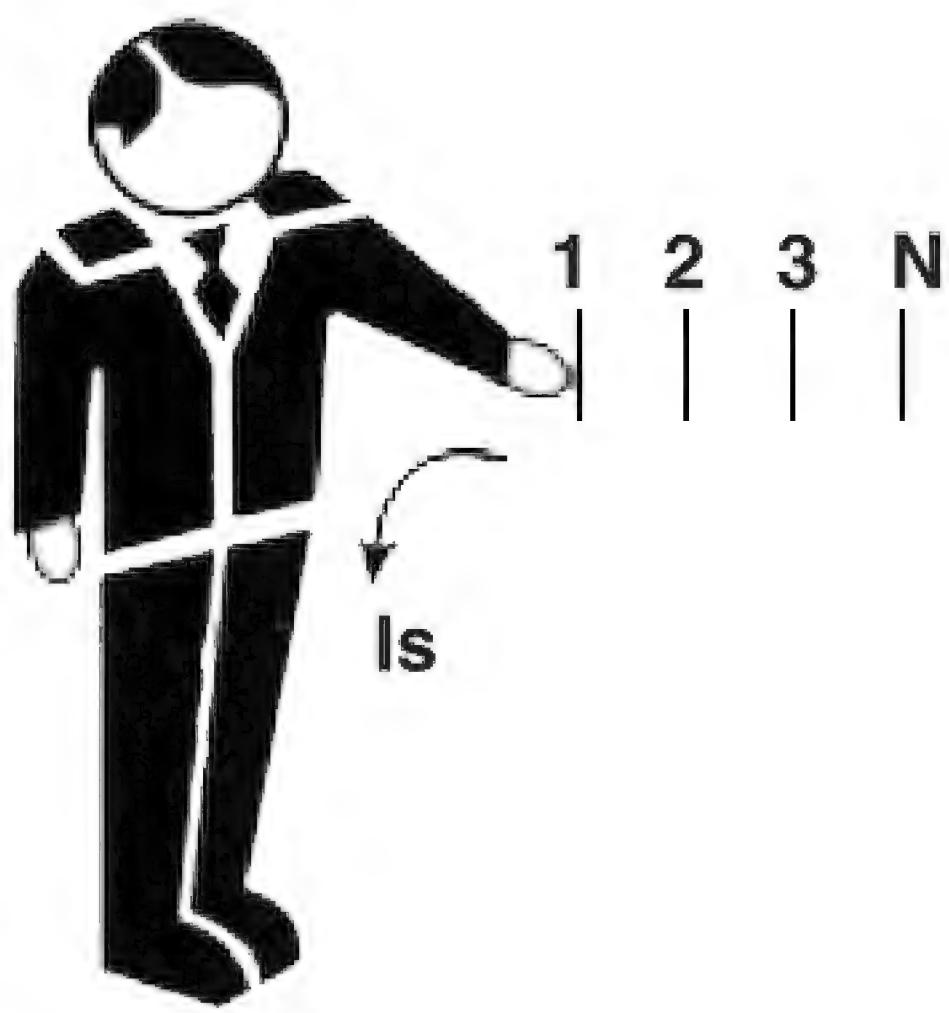
وهذه النوعية مُسجلة تحت براءة إختراع بإسم شneider .

٨- الحماية من التسرب الأرضي

Earth leakage protection

الصعق بالتيار الكهربى

يتعرض الإنسان لخطر كبير عندما يمر بجسمه تيار أعلى من ٣٠ ميلي أمبير إذا لم يتم فصل هذا التيار فى أسرع وقت . تنشأ الصعقة بالتيار الكهربى بسبب عدة ميلي أمبيرات التى قد تكون متواضعة جداً بالقياس بتيار الحمل فى أى من نظم التوزيع الكهربى . لكن ، أحياناً تكون هذه الميلي أمبيرات كافية للتأثير الخطير على الوظائف الأساسية للجسم البشرى : التنفس ومعدل ضربات القلب .

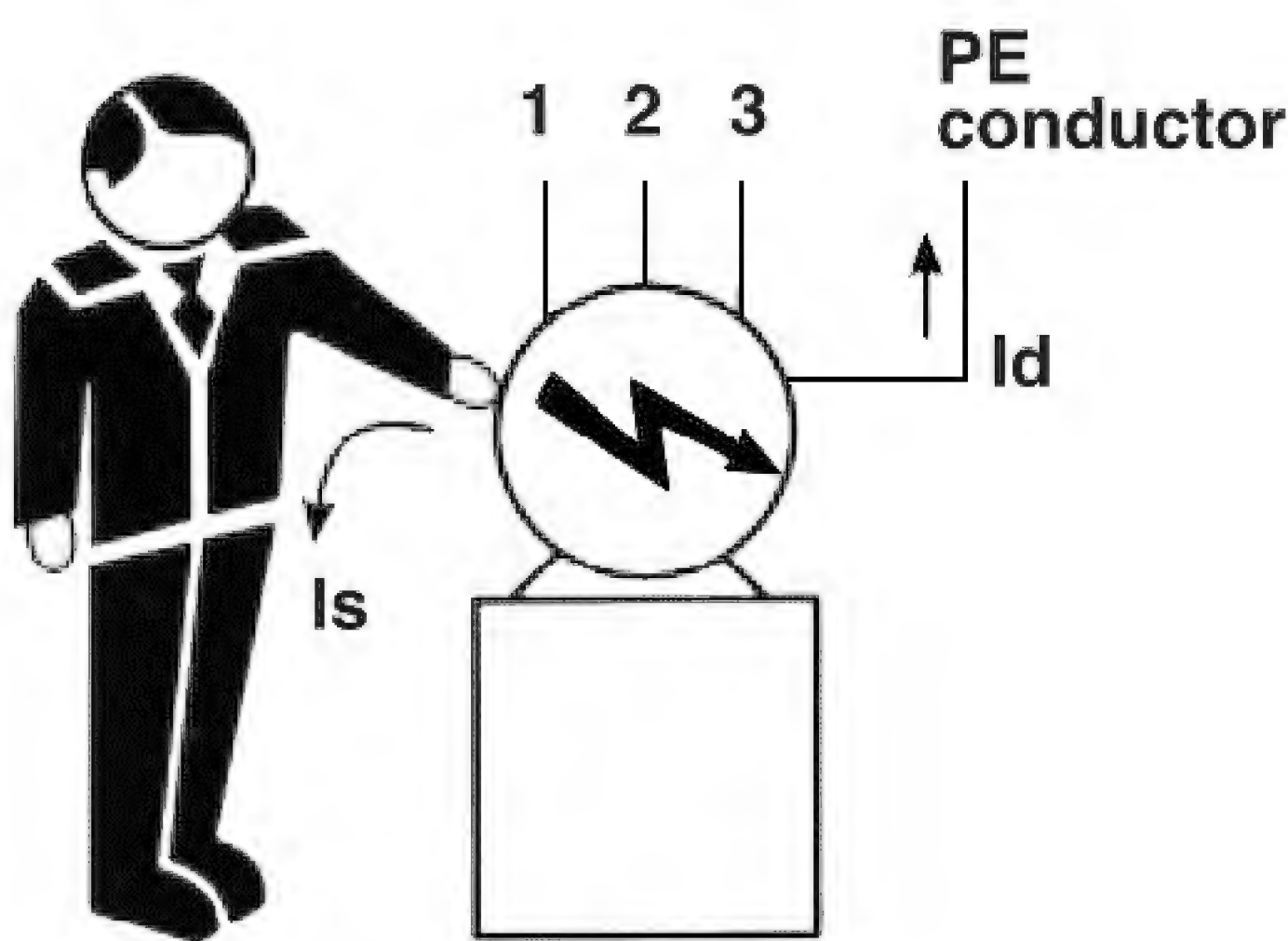


التلامس المباشر Direct contact

يعرف التلامس المباشر عندما يلامس إنسان موصل سلك أو قضبان نحاسية يمر به تيار كهربى فى حالات التشغيل الاعتيادية حيث يسرى التيار الكهربى فى جسمه . فى هذه الحالة يصبح الشخص معرضاً لجهد الفازة الكامل (حيث أن I_s = تيار التلامس) .

التلامس الغير مباشر Indirect contact

يحدث التلامس الغير مباشر عندما يلامس إنسان جزء من موصل للتيار الكهربى ، والذي لا يحمل تياراً كهربياً فى حالات التشغيل الاعتيادية ، إنما يمر به التيار بسبب عطل بالعزل أو لأسباب أخرى . أى أنه فى حالة



التلامس الغير مباشر ، يلمس الشخص جزء معدنى الذى يكون مكهرباً بطريق الصدفة ، مثل شاسيه معدنى (ثلاجة ، غسالة ، موتور ، ...) و حجم الخطر يتحدد، فى هذه الحالة بمقدار التيار المار بجسم الشخص إلى الأرض (حيث أن I_d = التيار المار بالعزل المعطوب) .

بناءً على الجهد و نوع و زمن التلامس و كذلك عمر و حساسية الشخص الملامس ، تسبب الصعقة الكهربائية رد فعل فسيولوجي يتراوح بين مجرد الإحساس برعشة إلى توقف كامل للقلب مسبباً الوفاة .
يبين الجدول التالي حجم الخطر الذى يتعرض له الشخص الملامس حسب قيمة التيار المار به .

التيار	رد الفعل الناتج عن الصعقة الكهربائية	
١ أمبير	توقف القلب	
٧٥ ميلي أمبير	بداية تليف بالقلب لا يشفي منه	
٣٠ ميلي أمبير	بداية شلل نظام التنفس	
١٠ ميلي أمبير	إنقباض عضلي	
٠,٥ ميلي أمبير	الإحساس برعشة أو بوخز	

إجراءات الوقاية من التلامس المباشر

تنص المواصفات IEC على عدة مستويات للوقاية من التلامس المباشر:

■ إجراءات الوقاية الكاملة

■ الوقاية بعزل الأجزاء الحية (الحاملة للتيار).

■ الوقاية بواسطة توفير حواجز أو حاويات للأجزاء الحية.

■ إجراءات الوقاية الجزئية: بواسطة توفير عوائق أو التركيب بعيداً عن متناول الأيدي.

■ إجراءات الوقاية الخاصة: عن طريق استخدام شبكات بجهد متناهي الانخفاض للأمان (Safety Extra Low Voltage - SELV).

الحرائق

تسبب الأعطال الكهربائية ٣٠ ٪ من الحرائق بالمباني الصناعية والسكنية. وتنتج غالبية هذه الأعطال من عطب العزل بالكابلات بسبب إرتفاع درجة حرارتها أو حش الكابل عن طريق الحوادث.

قد يخلق تيار تسرب يزيد بالكاد عن ٣٠٠ ميلي أمبير مضافاً إلى تيار الحمل تياراً كافياً لرفع درجة حرارة العزل وإنصهاره ومن ثم ترك الموصلات عارية في موقع العطب. يتسبب تيار التسرب المار خلال العزل المعطوب في حدوث شرارة ذات درجة حرارة عالية تكفي لإشعال الحريق بعزل الكابل لينتشر في المبنى. ولذلك يُنصح بوضع RCD ذو حساسية ٣٠٠ ميلي أمبير لفصل هذا التسريب عند حدوثه.

أنواع أجهزة الحماية من التسرب الأرضي

■ فئة AC class

تناسب هذه النوعية العديد من التطبيقات التي لا تحتوى على مكونات إلكترونية أو إذا كانت تحتوى على مكونات إلكترونية فلا بد أن يوجد محول عند مدخل الدائرة الإلكترونية فى هذه الحالة .
ومن أمثلة التطبيقات الشهيرة للأحمال لهذه الفئة ما يلى :
١- اللمبات الفلورسنت و اللمبات الفتيلة و الأجهزة المنزلية .
٢- أجهزة الراديو و التليفزيون و أجهزة إنذار الحريق و حساسات الحريق و أجهزة الهاى فاى .
٣- الأجهزة المحمولة مثل مجفف الشعر و الشنيور و الخلاطات المنزلية و أجهزة عمل القهوة .

■ فئة A class

هذه الفئة تستخدم للأحمال التي تحتوى على دوائر إلكترونية ليس بها محول عند مدخل الدائرة الإلكترونية كما يستخدم للأحمال التي تحتاج إلى تيارات مستمرة نبضية أو التي تستخدم إلكترونيات القوى لتوحيد التيار .
و مثال لهذه الأجهزة ما يلى :
١- ماكينات الغسيل الكبيرة (الأطباق أو الملبس) بالفنادق و المستشفيات و القرى السياحية و التي تحتوى على كروت إلكترونية لتغيير سرعة دورانها (تشغيلها) .
٢- أجهزة الكمبيوتر والفاكس و UPS و ماكينات التصوير .
٣- أجهزة التحكم فى الأطباق الخاصة بالإتصالات الفضائية بالإضافة إلى أجهزة السنترالات .

■ فئة A si class

وهى مثل الفئة A class تماماً ولكنها مزودة بحماية و مناعة خاصة ضد الخلل الناتج عن الصواعق (الإرتفاعات فى الجهد) بالإضافة إلى الخلل الذى قد ينتج عن بدء المحركات أو بدء الأحمال ذات القدرة العالية .

■ فئة SiE class

وهذه الأجهزة لها نفس خصائص الفئة A si class بالإضافة إلى إنها صممت خصيصاً للأماكن المعرضة للتلوث بالأتربة و الغازات و درجات الحرارة العالية مثل السفن و الموانئ البحرية و ماكينات تصنيع المواد الغذائية ومحطات معالجة المياه .

■ فئة B class

أجهزة الحماية من فئة B class تستخدم فقط للتطبيقات الصناعية و المباني التجارية التي يتم تغذيتها بمصدر تغذية ثلاثي الأوجه و التي بها خطر وجود تيارات مستمرة في الشبكة نتيجة إستخدام مغيرات سرعة و أجهزة تغير شدة الإضاءة و الشواحن و أجهزة UPS .

القواطع الهوائية Masterpact

مكونات القاطع

القواطع الأوتوماتيكية Masterpact تستخدم خصيصاً للحماية و التحكم فى شبكات الضغط المنخفض حيث تكون قواطع عمومية أو قواطع فرعية رئيسية من اللوحة العمومية .

ويعتبر طراز Masterpact المتكامل ، الإختيار الأفضل لمختلف القدرات :

- تيار مقنن من ٦٣٠ الى ٣٦٠٠ أمبير تيار متردد
- سعة قاطع تتراوح بين ٤٢ كيلو أمبير حتى ١٥٠ كيلو أمبير
- جهد تشغيل قيمته ٦٩٠ فولت تيار متردد
- ثلاث أو أربع أقطاب
- ثابت أو قابل للسحب Fixed / withdrawable

بالإضافة الى المزايا العديدة المتوفرة فى مفاتيح شنيدر الهوائية مثل القابلية للسحب ، الإنتقاء و عدم الحاجة لإجراء الصيانة الدورية كثيراً ، فإن الطراز الجديد Masterpact NT & NW يوفر العديد من المزايا الأخرى مثل الحجم و التوحيد فى الأبعاد :

- **Masterpact NT** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٦٣٠ الى ١٦٠٠ أمبير (أصغر مفتاح فى العالم) .
- **Masterpact NW** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٨٠٠ الى ٤٠٠٠ أمبير .
- **Masterpact NW** : أبعاد موحدة و حجم ثابت من ٤٠٠٠ الى ٦٣٠٠ أمبير .

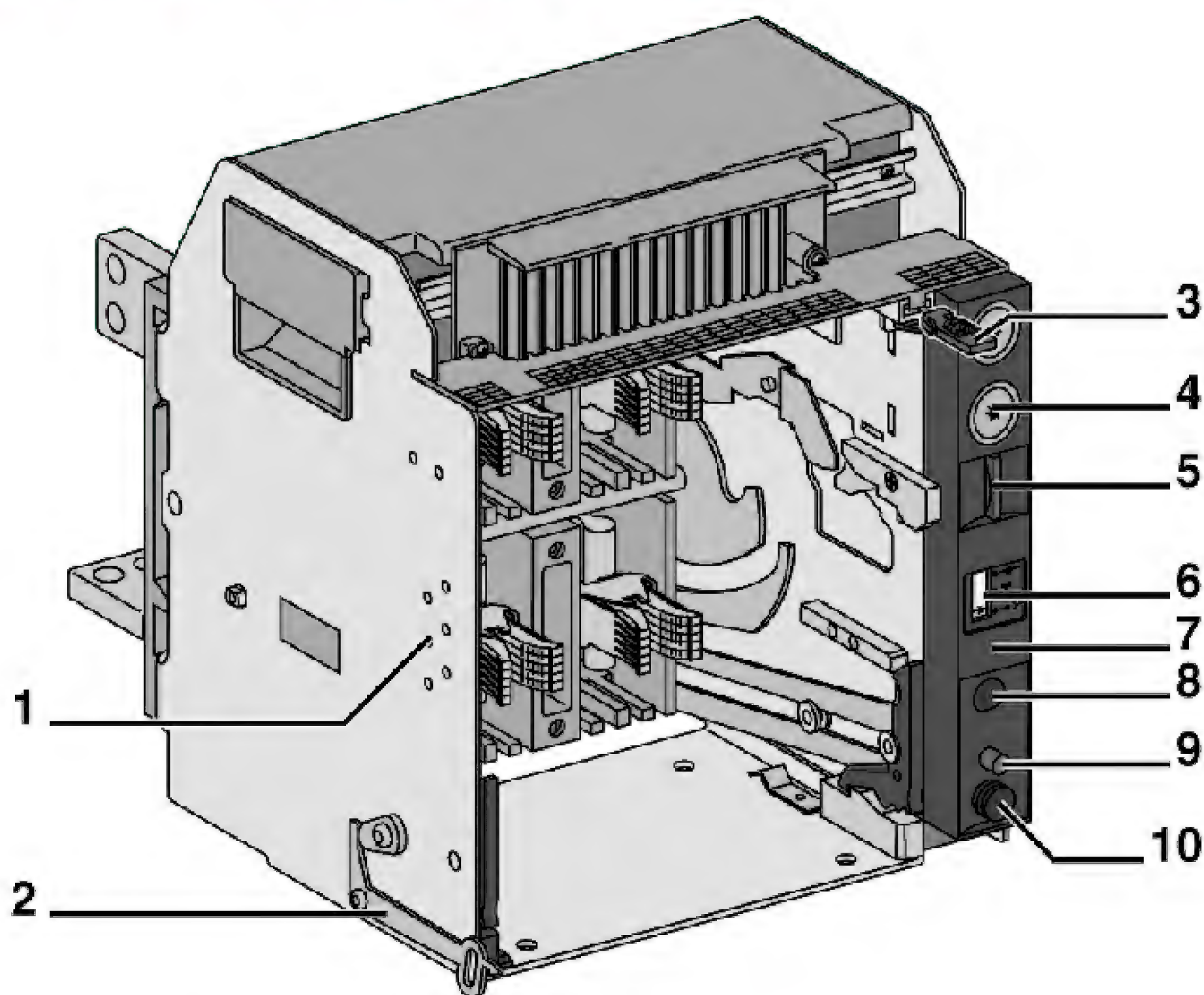


هذا و قد روعى فى تصميم الطراز الجديد Masterpact NT & NW إستخدام أحدث التقنيات العالمية لتحسين قدرة و أداء المفاتيح و تم تزويدها بدوائر تحكم تؤمن الحصول على معلومات كاملة و دقيقة عن حالة الشبكة الكهربائية كما يمكنها أن تتصل بالأنظمة الأخرى فى الشبكة للتحكم و تبادل البيانات .

القواطع الهوائية Masterpact

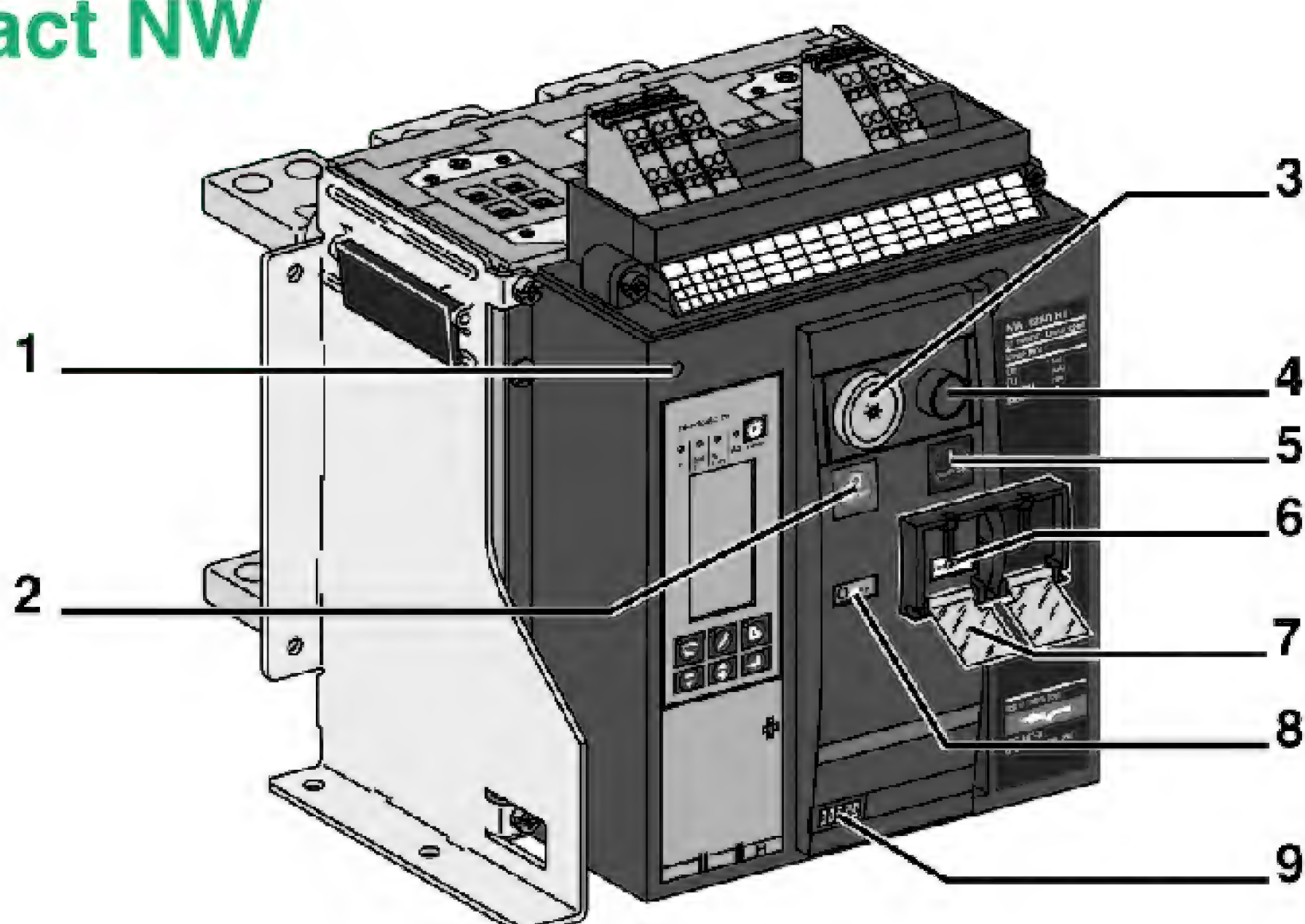
مكونات القاطع

Masterpact NT (chassis only)



- | | |
|-----------------------|---|
| 1 mismatch protection | 7 chassis front plate (accessible with cubicle door closed) |
| 2 door interlock | 8 racking-handle entry |
| 3 racking interlock | 9 reset button |
| 4 keylock locking | 10 racking-handle storage |
| 5 padlock locking | |
| 6 position indicator | |

Masterpact NW



- | | |
|---|-------------------------------|
| 1 reset button for mechanical trip indication | 5 ON pushbutton |
| 2 OFF pushbutton | 6 springs charged indication |
| 3 OFF position lock | 7 pushbutton locking |
| 4 electrical closing pushbutton | 8 contact position indication |
| | 9 operation counter |

NT06, NT08 and NT10

Electrical characteristics for NT06, NT08 and NT10

		NT06	NT08	NT10
In at 40 °C (A)		630	800	1000
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000
Sensor rating (A)		630	800	1000
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾		H1	H2	L1
Icu (kA rms) ⁽²⁾		42	50	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%
Icw (kA rms) ⁽³⁾		42	36	10
Icm (kA peak) ⁽²⁾		88	105	330
Suitability for isolation		■	■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■	■
	5.0 ⁽⁴⁾	■	■	■
	6.0 ⁽⁴⁾	■	■	■
	7.0 ⁽⁴⁾	■	■	■
Connection	drawout	FC	FC	FC
		RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC
		RC	RC	RC
Dimensions (mm) ⁽¹⁾		H	W	D
drawout,	3P	322	288	280
rear conn.	4P	322	358	280
fixed, rear	3P	301	274	211
connection	4P	301	344	211

(1) For types NT06, NT08 & NT10.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

NT12 and NT16

Electrical characteristics for NT12 and NT16

		NT12	NT16	
In at 40 °C (A)		1250	1600	
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	
Sensor rating (A)		1250	1600	
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	
C.B. type ⁽¹⁾		H1	H2	
Icu (kA rms) ⁽²⁾		42	50	
Ics (% Icu)		100 %	100 %	
Icw (kA rms) ⁽³⁾		42	36	
Icm (kA peak) ⁽²⁾		88	105	
Suitability for isolation		■	■	
Micrologic control units	2.0 A	■	■	
	5.0 ⁽⁴⁾	■	■	
	6.0 ⁽⁴⁾	■	■	
	7.0 ⁽⁴⁾	■	■	
Connection	drawout	FC	FC	
		RC	RC	
	fixed	FC	FC	
		RC	RC	
Dimensions (mm) ⁽¹⁾		H	W	D
drawout,	3P	322	288	280
rear conn.	4P	322	358	280
fixed, rear	3P	301	274	211
connection	4P	301	344	211

(1) For types NT12 & NT16.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

القواطع الهوائية Masterpact

NW08, NW10, NW12 and NW16

Electrical characteristics for NW08, NW10, NW12 & NW16

		NW08	NW10	NW12	NW16
In at 40 °C (A)		800	1000	1250	1600
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000	1000
Sensor rating (A)		800	1000	1250	1600
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾		N1	H1	H2	L1
Icu (kA rms) ⁽²⁾		42	65	100	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%	100%
Icw (kA rms) ⁽³⁾		42	65	85	30
Icm (kA peak) ⁽²⁾		88	143	220	330
Suitability for isolation		■	■	■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■	■	■
	5.0 ⁽⁴⁾	■	■	■	■
	6.0 ⁽⁴⁾	■	■	■	■
	7.0 ⁽⁴⁾	■	■	■	■
Connection	drawout	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
Dimensions (mm) ⁽¹⁾		H	W	D	
drawout,	3P	439	441	395	
rear conn.	4P	439	556	395	
fixed, rear	3P	352	422	297	
connection	4P	352	537	297	

(1) For types NW08, NW10, NW12 & NW16.
(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) Icw at 1 second.
(4) Type A, P and H.

القواطع الهوائية Masterpact

NW20, NW25, NW32 and NW40

Electrical characteristics for NW20, NW25, NW32 & NW40

		NW20	NW25	NW32	NW40
In at 40 °C (A)		2000	2500	3200	4000
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000	1000
Sensor rating (A)		2000	2500	3200	4000
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾		H1	H2	H3	L1 ⁽²⁾
Icu (kA rms) ⁽³⁾		65	100	150	150
Ics (% Icu)		100%	100%	100%	100%
Icw (kA rms) ⁽⁴⁾		65	85	65	30
Icm (kA peak) ⁽³⁾		143	220	330	330
Suitability for isolation		■	■	■	■
Micrologic control units	2.0 A	■	■	■	■
	5.0 ⁽⁵⁾	■	■	■	■
	6.0 ⁽⁵⁾	■	■	■	■
	7.0 ⁽⁵⁾	■	■	■	■
Connection ⁽⁶⁾	drawout	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
	fixed	FC	FC	FC	FC
		RC	RC	RC	RC
Dimensions (mm) ⁽⁷⁾		H	W	D	
drawout,	3P	439	441	395	
rear conn.	4P	439	556	395	
fixed, rear	3P	352	422	297	
connection	4P	352	537	297	

(1) H1, H2, H3 for types NW20, NW25, NW32 & NW40.

(2) L1 for type NW20 only.

(3) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

(4) Icw at 1 second.

(5) Type A, P and H.

(6) For type NW40, connection for drawout & fixed versions is RC only.

(7) For types NW20, NW25, NW32 & NW40.

القواطع الهوائية Masterpact

NW40b, NW50 and NW63

Electrical characteristics for NW40b, NW50 and NW63

		NW40b	NW50	NW63
In at 40 °C (A)		4000	5000	6300
Ue at 50 / 60 Hz (V)		690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)		1000	1000	1000
Sensor rating (A)		4000	5000	6300
Nb. of poles		3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾		H1	H2	
Icu (kA rms) ⁽²⁾		100	150	
Ics (% Icu)		100%	100%	
Icw (kA rms) ⁽³⁾		100	100	
Icm (kA peak) ⁽²⁾		220	330	
Suitability for isolation		■	■	
Micrologic control units	2.0 A	■	■	
	5.0 ⁽⁴⁾	■	■	
	6.0 ⁽⁴⁾	■	■	
	7.0 ⁽⁴⁾	■	■	
Connection	drawout	RC	RC	
	fixed	RC	RC	
Dimensions (mm) ⁽¹⁾		H	W	D
drawout,	3P	427	786	395
rear conn.	4P	479	1016	395
fixed, rear	3P	352	767	297
connection	4P	352	997	297

(1) For types NW40b, NW50 & NW63.

(2) Icu and Icm at 220 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

(3) Icw at 1 second.

(4) Type A, P and H.

القواطع الهوائية Masterpact

وحدات التحكم Micrologic

ضبط وبرمجة وحدة التحكم Micrologic

طراز A

يمكنها عرض التيار في كل صوره مثل التيار المار في الفازات و تيار الأرضي و تيار التسريب كما توضح أقصى قيم وصل إليها كل تيار وهي مزودة بمبين للأعطال و يمكن الضبط للأمبير و الزمن بسهولة .

طراز P

بجانب توافر المميزات السابقة فإنه بالأمكان إستعراض الجهد ، القدرة الفعالة و الغير فعالة و الظاهرية ، الطاقة و التردد كما يمكن أن تقوم بحجب و تخفيف الأحمال Load shedding إعتياداً على التيار أو القدرة. تقوم هذه الوحدات بتسجيل الأعطال بالوقت و التاريخ و نوع العطل كما تقوم بإعطاء إشارة عند زيادة أو إنخفاض الجهد أو التردد و تقوم ببيان إنعكاس الفازات أو إتجاه سريان القدرة .

طراز H

بجانب توافر المميزات السابقة في كل من دوائر التحكم طراز A & P فهي تعطى قيم دقيقة للتوافقيات و مدى تأثيرها على تشويه شكل الموجات الكهربية (يمكنها أن تعطى بيانات حتى التوافقية Harmonics رقم ٥١) . يتم تزويد المفاتيح الهوائية طراز Masterpact NT & NW بوحدات تحكم طراز Micrologic 2.0 A وذلك عرض أساسي .



Micrologic 6.0 P

2.0 A

X Y Z

X: type of protection

- 2 for basic protection,
- 5 for selective protection,
- 6 for selective + earth-fault protection,
- 7 for selective + earth-leakage protection.

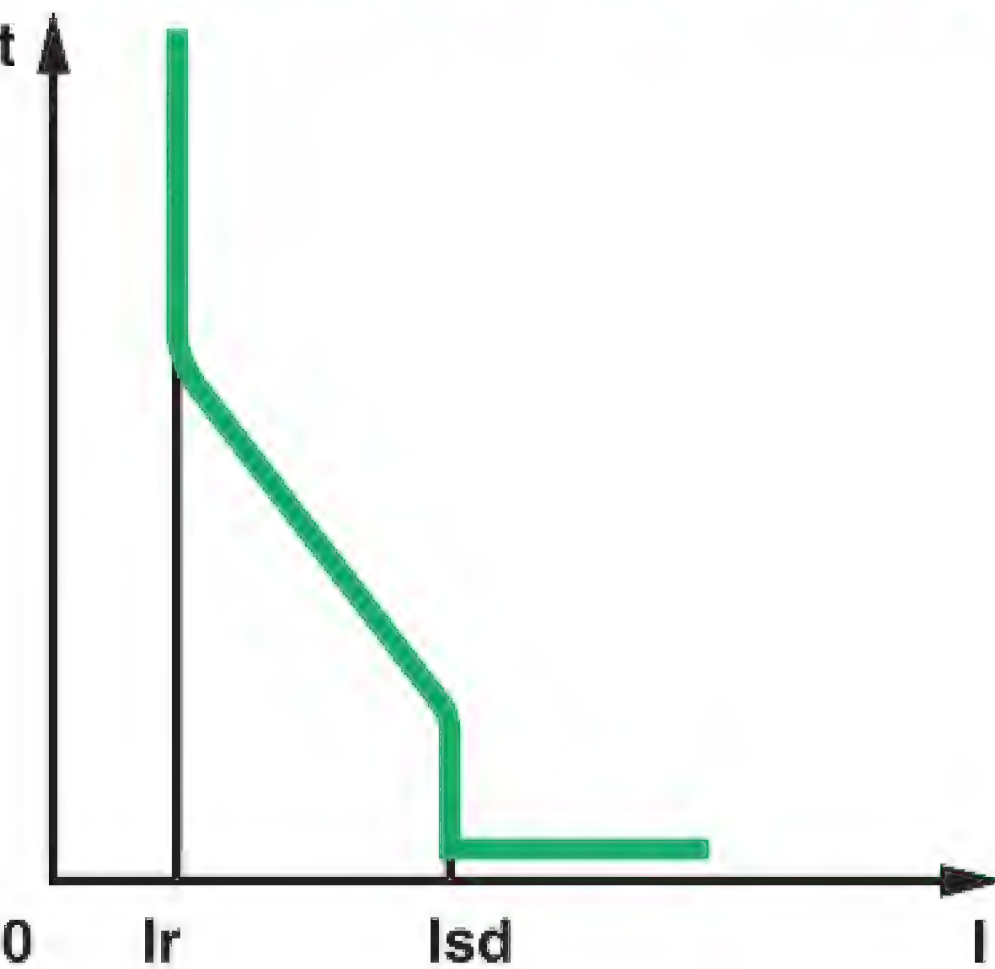
Y: control-unit generation

Identification of the control-unit generation.
"0" signifies the first generation.

Z: type of measurement

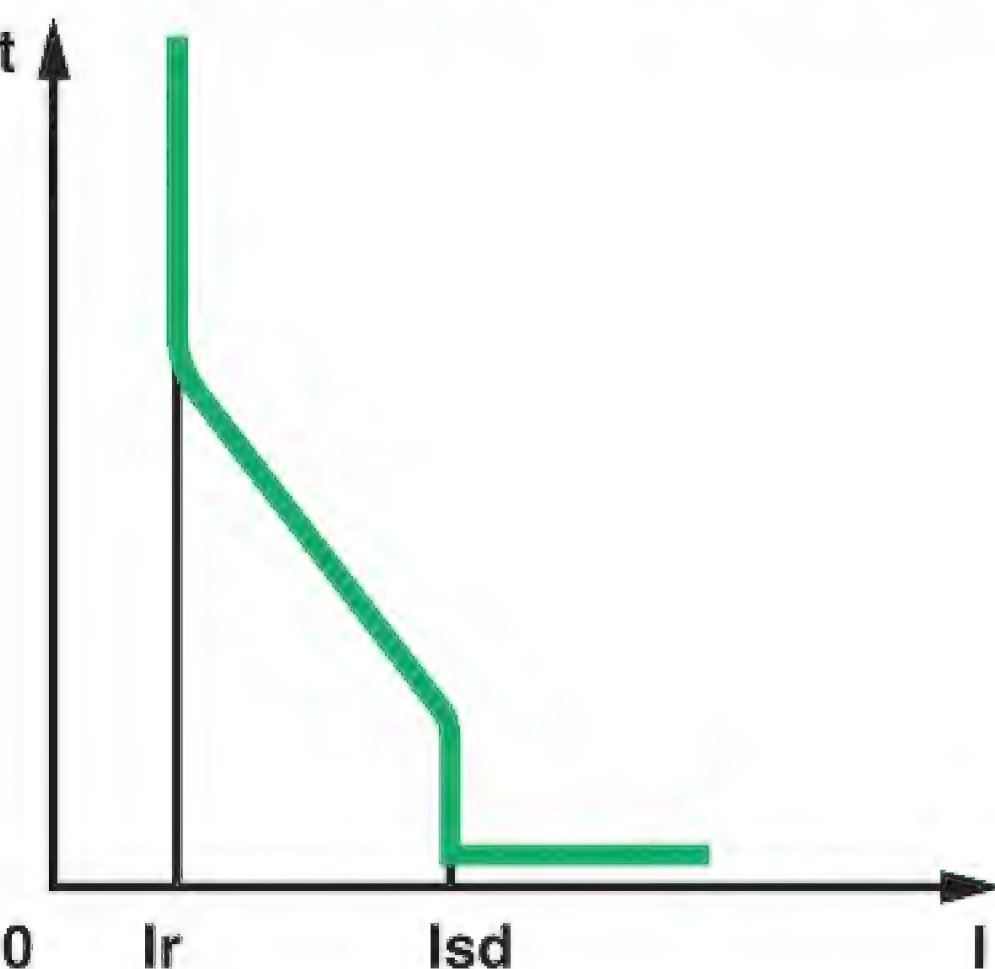
- A for "ammeter"
- P for "power meter"
- H for "harmonic meter".

Micrologic 2: basic protection



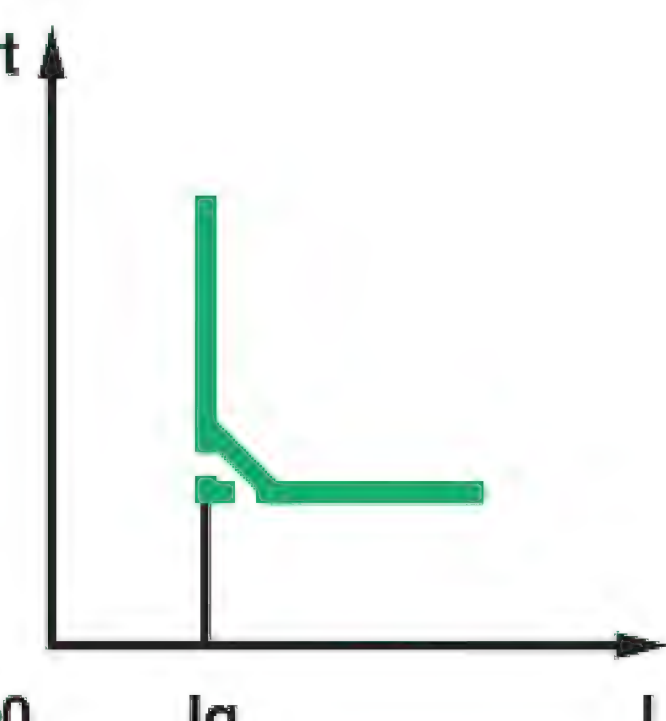
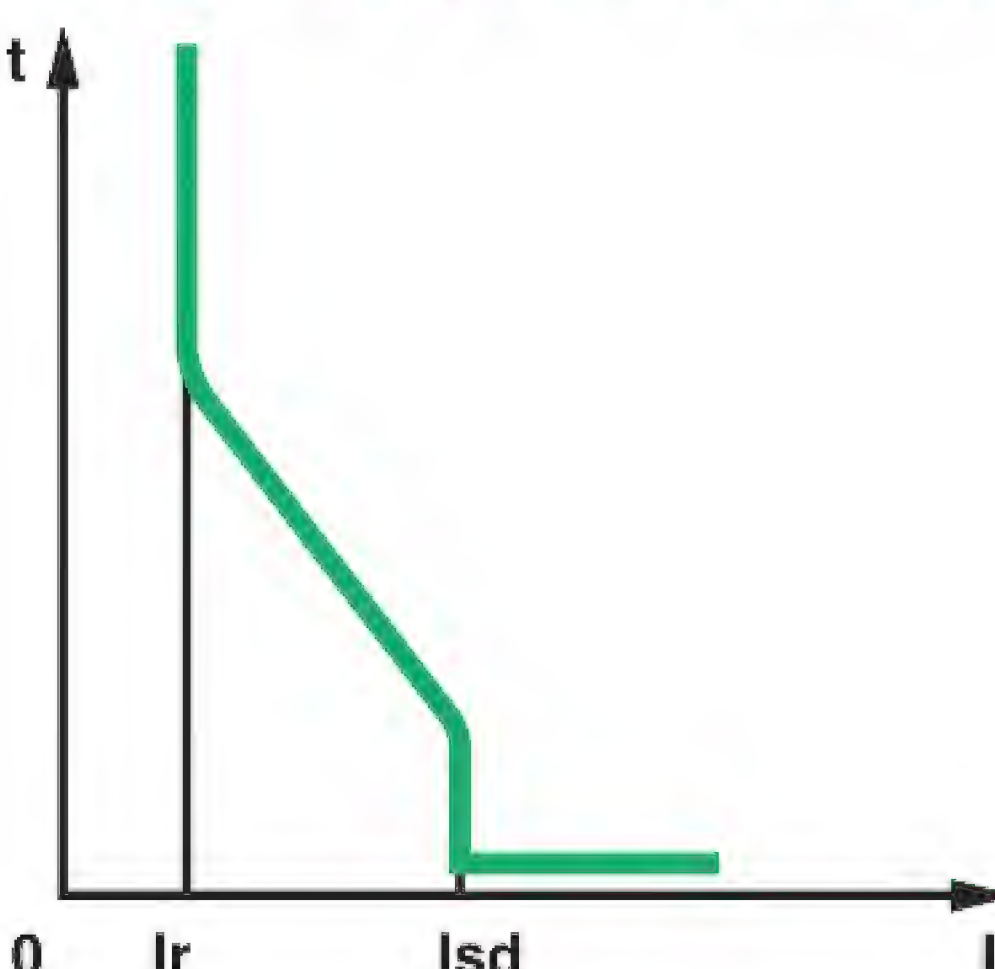
Protection:
long time + instantenous

Micrologic 5: selective protection



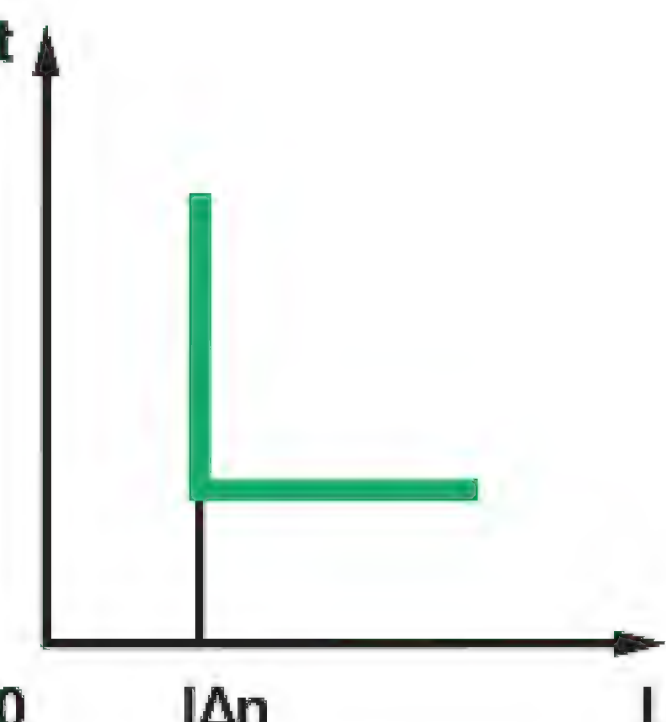
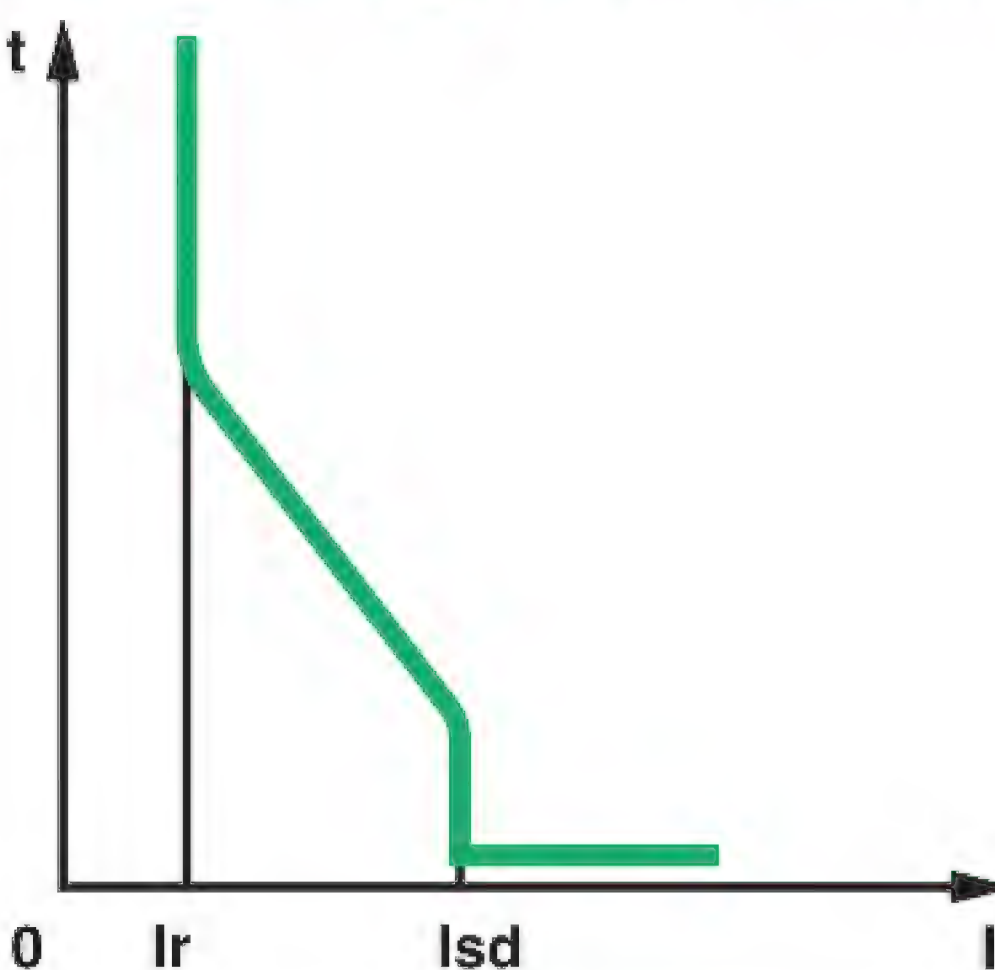
Protection:
long time + short time + instantenous

Micrologic 6: selective + earth-fault protection



Protection:
long time + short time
+ instantenous
+ earth fault

Micrologic 7: selective + earth-leakage protection



Protection:
long time + short time
+ instantenous
+ earth fault

القواطع الهوائية Masterpact

وحدات التحكم Micrologic

Micrologic control units

Long time (rms) Micrologic 5.0 / 6.0 / 7.0 P

current setting (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0.4	0.8	1
tripping between		other ranges or disable by		
1.05 and 1.20 x I_r		changing rating plug		

time delay (s)	t_r at 1.5 x I_r	12.5	200	600
accuracy: 0 to - 30 %				

IDMTL setting	curve slope	SIT	DT	–
---------------	-------------	-----	----	---

thermal memory		20 min. before & after tripping		
----------------	--	---------------------------------	--	--

Short time (rms)

pick-up (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1.5	4	10
accuracy: $\pm 10 \%$				

Instantaneous

pick-up (A)	$I_i = I_n \times \dots$	2	8	Off
accuracy: $\pm 10 \%$				

Earth fault Micrologic 6.0 P

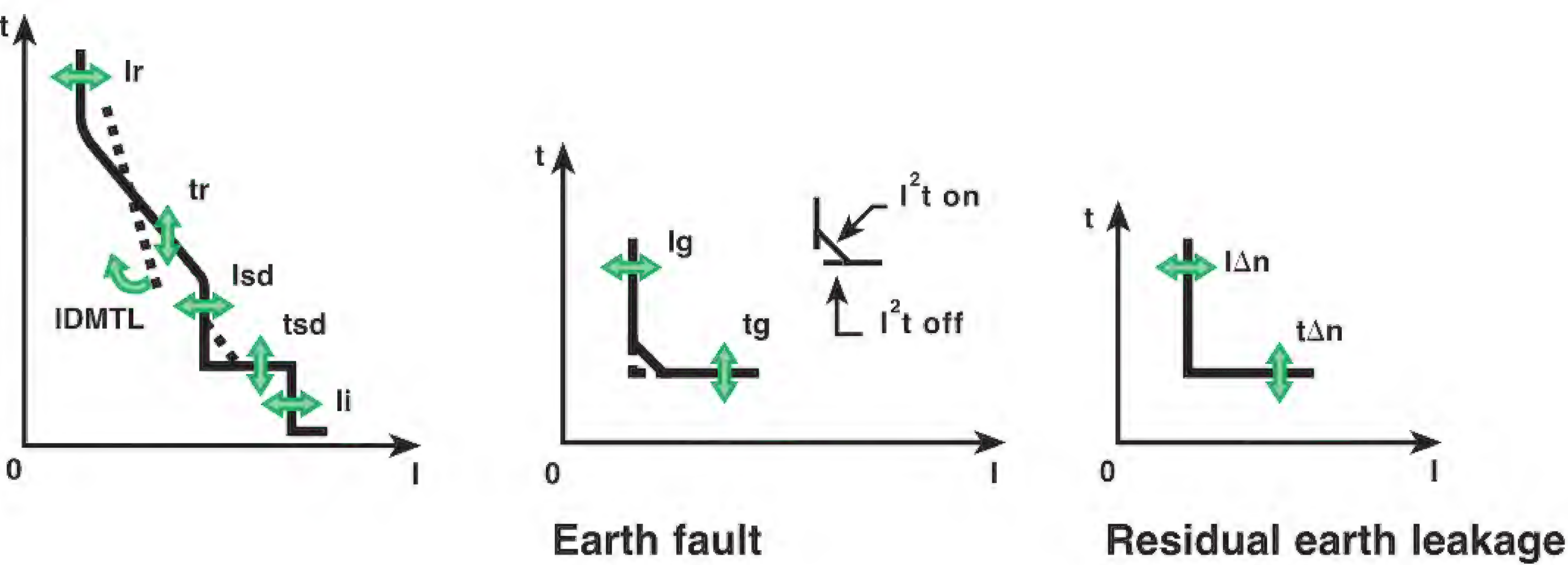
pick-up (A)	$I_g = I_n \times \dots$	A	E	J
accuracy: $\pm 10 \%$				
	$I_n \leq 400 \text{ A}$	0.3	0.6	1
	$400 \text{ A} < I_n \leq 1200 \text{ A}$	0.2	0.6	1
	$I_n > 1200 \text{ A}$	500	880	1200

time delay (ms)	settings	I^2t Off	0	0.4
at 10 x I_r		I^2t On		0.4
	t_g (max resettable time)	20	350	
	t_g (max break time)	80	500	

Residual earth leakage (Vigi) Micrologic 7.0 P

sensitivity (A)	$I_{\Delta n}$	0,5	5
accuracy: 0 to - 20 %			

time delay (ms)	settings	60	800
	$t_{\Delta n}$ (max resettable time)	60	800
	$t_{\Delta n}$ (max break time)	140	1000



القواطع المقولبة Compact

طرازات متعددة Compact EZC, NB & NS

تقوم شركة شنيدر بإنتاج طرازات عديدة من القواطع المقولبة التي تلبي إحتياجات العميل الفنية (التيار، سعة القطع، خاصية الإنتقاء، ...) كما تلبي إحتياجاته الإقتصادية (سعر القاطع، التوفير بإستخدام جداول Cascading). وهذه الطرازات التي تنتجها الشركة هي :



Compact EZC

طراز إقتصادي Compact EZC

للإستخدام كقواطع فرعية ذات ساعات قطع مختلفة

■ تيار مقنن : ١٥ إلى ١٠٠ أمبير

سعة قطع : ١٠ ، ١٨ ، ٣٠ كيلو أمبير

$$I_{cs} = 50 \% I_{cu}$$

■ تيار مقنن : ١٠٠ إلى ٢٥٠ أمبير

سعة قطع : ٢٥ ، ٣٦ كيلو أمبير

$$I_{cs} = 50 \% I_{cu}$$



Compact NB

طراز إقتصادي Compact NB

ذو سعة قطع منخفضة و قيم تيار أعلى

■ تيار مقنن : ٣٠٠ إلى ٦٠٠ أمبير

سعة قطع : ٢٥ كيلو أمبير

$$I_{cs} = 50 \% I_{cu}$$



Compact NS

طراز Compact NS

■ للإستخدام كقواطع فرعية رئيسية

تيار مقنن : ١٢,٥ إلى ٦٣٠ أمبير

سعة قطع : ٣٦ إلى ١٥٠ كيلو أمبير

■ للإستخدام كقواطع عمومية أو فرعية رئيسية

تيار مقنن : ٦٣٠ إلى ١٦٠٠ أمبير

سعة قطع : ٥٠ إلى ٢٠٠ كيلو أمبير

■ للوحات العمومية كقواطع رئيسية

تيار مقنن : ١٦٠٠ إلى ٣٢٠٠ أمبير

سعة قطع : ٧٠ ، ٨٥ كيلو أمبير

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة و طرازات EasyPact EZC100



EZC100H

Electrical characteristics for EasyPact EZC100, 3P^{(1) (2)}

		EZC100F	EZC100N	EZC100H
Icu (kA rms)	110 / 130 Va.c.	25	25	100
	220 / 240 Va.c.	25	25	100
	380 Va.c.	10	18	30
	400 / 415 Va.c.	10	15	30
	440 Va.c.	7.5	10	20
	550 Va.c.	5	5	10
Ics (% Icu)	110 - 400 Va.c.	50 %	50 %	50 %
	415 - 550 Va.c.	50 %	50 %	25 %

EasyPact EZC100F, N, H, 3P

Rating	EZC100F	EZC100N	EZC100H
A	Reference	Reference	Reference
15	EZC100F3015	EZC100N3015	EZC100H3015
20	EZC100F3020	EZC100N3020	EZC100H3020
25	EZC100F3025	EZC100N3025	EZC100H3025
30	EZC100F3030	EZC100N3030	EZC100H3030
40	EZC100F3040	EZC100N3040	EZC100H3040
50	EZC100F3050	EZC100N3050	EZC100H3050
60	EZC100F3060	EZC100N3060	EZC100H3060
75	EZC100F3075	EZC100N3075	EZC100H3075
80	EZC100F3080	EZC100N3080	EZC100H3080
100	EZC100F3100	EZC100N3100	EZC100H3100

(1) Electrical characteristics as per IEC 60947-2.

(2) Ue = 550 Va.c., Ui = 690 Va.c., Uimp = 6 kV.

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة و طرازات EasyPact EZC250



EZC250H

Electrical characteristics for EasyPact EZC250^{(1) (2)}

		EZC250N	EZC250H
Nb. of poles		3	2 & 3
Icu (kA rms)	110 / 130 Va.c.	50	85
	220 / 240 Va.c.	50	85
	380 Va.c.	25	36
	400 / 415 Va.c.	25	36
	440 Va.c.	20	25
	550 Va.c.	8	10
Ics (% Icu)	110 - 400 Va.c.	50 %	50 %
	415 - 550 Va.c.	50 %	50 %

EasyPact EZC250N, H

Rating	EZC250N - 3P	EZC250H - 2P	EZC250H - 3P
A	Reference	Reference	Reference
100	EZC250N3100	EZC250H2100	EZC250H3100
125	EZC250N3125	EZC250H2125	EZC250H3125
150	EZC250N3150	EZC250H2150	EZC250H3150
160	EZC250N3160	EZC250H2160	EZC250H3160
175	EZC250N3175	EZC250H2175	EZC250H3175
200	EZC250N3200	EZC250H2200	EZC250H3200
225	EZC250N3225	EZC250H2225	EZC250H3225
250	EZC250N3250	EZC250H2250	EZC250H3250

(1) Electrical characteristics as per IEC 60947-2.

(2) Ue = 550 Va.c., Ui = 690 Va.c., Uimp = 6 kV.

القواطع المقولبة Compact

إضافات للقواطع EasyPact EZC100 & EZC250

Auxiliaries for EasyPact EZC100 & EZC250

Description		EZC100	EZC250
		Reference	Reference
Shunt trip (SHT)	100 / 130 Va.c.	EZASHT100AC	–
	100 / 120 Va.c.	–	EZESHT100AC
	120 / 130 Va.c.	–	EZESHT120AC
	200 / 277 Va.c.	EZASHT200AC	–
	200 / 240 Va.c.	–	EZESHT200AC
	277 Va.c.	–	EZESHT277AC
	380 / 480 Va.c.	EZASHT380AC	–
	380 / 440 Va.c.	–	EZESHT400AC
	440 / 480 Va.c.	–	EZESHT440AC
	24 Vd.c.	EZASHT024DC	EZESHT024DC
	48 Vd.c.	EZASHT048DC	EZESHT048DC
Under voltage release (UVR)	110 / 130 Va.c.	EZAUVR110AC	EZEUVR110AC
	200 / 240 Va.c.	EZAUVR200AC	EZEUVR200AC
	277 Va.c.	EZAUVR277AC	EZEUVR277AC
	380 / 415 Va.c.	EZAUVR380AC	EZEUVR400AC
	440 / 480 Va.c.	EZAUVR440AC	EZEUVR440AC
	24 Vd.c.	EZAUVR024DC	EZEUVR024DC
	48 Vd.c.	EZAUVR048DC	EZEUVR048DC
	125 Vd.c.	EZAUVR125DC	EZEUVR125DC
Auxiliary switch (AX)		EZAUX10	EZEAX
Alarm switch (AL)		EZAUX01	EZEAL
Auxiliary / Alarm switch (AX / AL)		EZAUX11	EZEAXAL
Spreaders	set of 3	EZASPDR3P	EZESPDR3P
Terminal extensions	set of 3	–	EZETEX
Padlocking system		EZALOCK	EZELOCK
Din rail adaptor		EZADINR	–
Rotary handle	Direct	EZAROTDS	EZEROTDS
	Extended	EZAROTE	EZEROTE

القواطع المقولبة Compact

جدول إختيار قواطع EZC لحماية المحركات

Selection table for motor protection (magnetic only)

Power kW	220/230 V I (A) - 1ph	C.B. In (A)	380/400 V I (A) - 3ph	C.B. In (A)
0.37	2	20	1.2	20
0.55	2.8	20	1.6	20
0.75	3.5	20	2	20
1.1	5	20	2.8	20
1.5	6.5	20	3.7	20
2.2	9	20	5.3	20
3	12	20	7	20
4	15	20	9	20
5.5	21	30	12	20
7.5	28	40	16	20
9	—	—	19	25
10	36	50	21	30
11	39	50	23	30
15	52	75 / 80	30	40
18.5	63	75 / 80	37	50
22	75	100	—	50
22	—	—	43	60
25	—	—	—	60
30	100	125	59	75 / 80
37	125	150	—	80
37	—	—	72	100
45	150	170	85	100
55	180	225	105	125
75	250	—	138	150
90	300	—	170	175
110	360	—	205	225

N.B.: Circuit breakers used for motor protection should be “ H ” type.

القواطع المقولبة Compact

Compact NB400N & NB600N



NB400 N

Electrical characteristics

	NB400N			NB600N		
In at 50 °C (A)	400			600		
Ue at 50 / 60 Hz (V)	500			500		
Ui at 50 / 60 Hz (V)	500			500		
Uimp (kV)	6			6		
Nb. of poles	3			3		
Icu (kA rms) ⁽¹⁾	25			25		
Ics (% Icu)	50 %			50 %		
Utilisation category	A			A		
Fixed, f. connection	■			■		
Dimensions (mm)	W	H	D	W	H	D
3P, fixed, FC	140	255	110	140	255	110

Compact NB400N & NB600N

Rating	NB400N	NB600N
A	Ref.	Ref.
300	32678	—
350	32677	—
400	32676	—
500	—	32877
600	—	32876

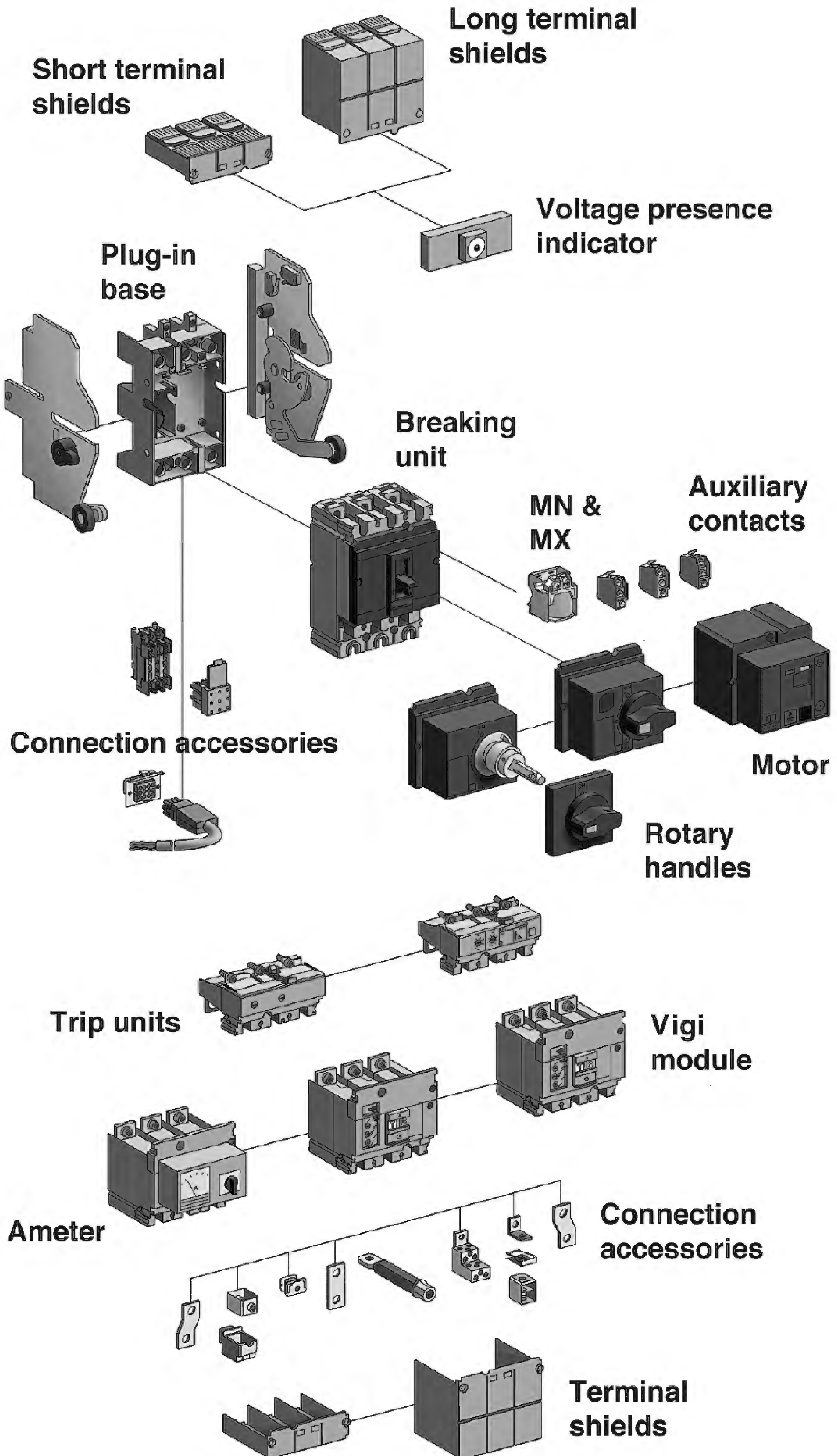
Electrical auxiliaries

Description	Ref.	
Auxiliary contacts (changeover)	OF or SD or SDE or SDV	29450
	SDE adaptor	29451
	Va.c.	MX MN
Voltage releases	220/240, 50/60 Hz	29387 29407
	380/415, 50 Hz	29388 29408

(1) Icu at 380 Va.c. - 50 / 60 Hz.

القواطع المقولبة Compact

سهولة التركيب Compact NS



القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS80H-MA



NS80H-MA

تستخدم قواطع Compact NS80H-MA لحماية المحركات الكهربائية ذات القدرات بداية من ٠,١٨ كيلووات حتى ٣٧ كيلووات و تتميز بالحجم الصغير لسهولة التركيب و سعة القطع العالية (٧٠ كيلو أمبير).

Compact NS80H-MA, 3P

Control	manual (toggle, direct or extended rotary handle)		■
	electric		—
Connections	fixed	front connection	■
		rear connection	—
	withdrawable	front connection	—
		rear connection	—

Electrical characteristics as per IEC 60947-2

Rated current (A)	In 65 °C	80	
Rated insulation voltage (V a.c.)	Ui	750	
Rated impulse withstand voltage (kV)	Uimp	8	
Rated operational voltage (V)	Ue a.c. 50/60 Hz	690	
Ultimate breaking capacity (kA rms)	Icu a.c. 50/60 Hz	220 / 240 V	100
		380 / 415 V	70
Service breaking capacity	Ics (% Icu)	100 %	
Utilisation category		A	
Suitability for isolation		■	

Indication and control auxiliaries

Indication contacts	1 OF + 1SD
Voltage releases	MN or MX

Installation and connections

Connections		built-in terminals
Terminal extentions and spreaders		–
Dimensions (mm)	W x H x D	90 x 120 x 80
Weight (kg)		1,0

القواطع المقولبة Compact

طرازات وإضافات للقاطع Compact NS80H-MA



NS80H-MA with extended rotary handle



MX or MN

NS80H-MA with built-in trip unit MA, 3P, 380 / 415 Va.c.

Rating	Icu (kA)	Ref.
MA 1.5	70	<u>28106</u>
MA 2.5	70	<u>28105</u>
MA 6.3	70	<u>28104</u>
MA 12.5	70	<u>28103</u>
MA 25	70	<u>28102</u>
MA 50	70	<u>28101</u>
MA 80	70	<u>28100</u>

Electrical auxiliaries

Auxiliary contacts (changeover)	OF or SD or SDE or SDV	<u>29450</u>	
Voltage releases	Va.c.	MX	MN
	220/240, 50/60 Hz	<u>28072</u>	<u>28082</u>
	277, 60 Hz	<u>28068</u>	<u>28090</u>
	380/415, 50 Hz	<u>28073</u>	<u>28083</u>

Rotary handles

Direct	Standard black	<u>28050</u>
	Red on yellow front	<u>28051</u>
	MCC conversion accessory	<u>28054</u>
Extended	Standard	<u>28052</u>
	Red on yellow front	<u>28053</u>

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS100/160/250 N, H, L



NS250 L

Electrical characteristics for NS100, NS160 and NS250

	NS100	NS160	NS250
In at 40 °C (A)	100	160	250
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750
Uimp (kV)	8	8	8
Ir (A)	12.5 to 100	12.5 to 160	12.5 to 250
Nb. of poles	2, 3 & 4	2, 3 & 4	2, 3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾	N	H	L
Icu (kA rms) ⁽²⁾	36	70	150
Ics (% Icu)	100 %	100 %	100 %
Utilization category	A	A	A
Suitability for isolation	■	■	■
Connection			
fixed / front	■	■	■
fixed / rear	■	■	■
plug-in (on base)	■	■	■
withdrawable	■	■	■
Dimensions (mm) ⁽¹⁾	W	H	D
2P / 3P, fixed, FC	105	161	86
4P, fixed, FC	140	161	86

(1) For types NS100, NS160 & NS250.

(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS400/630 N, H, L



NS630 L

Electrical characteristics for NS400 and NS630

	NS400	NS630	
In at 40 °C (A)	400	630	
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	
Uimp (kV)	8	8	
Ir (A)	160 to 400	250 to 630	
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4	
C.B. type ⁽¹⁾	N	H	L
Icu (kA rms) ⁽²⁾	50	70	150
Ics (% Icu) ⁽³⁾	100 %	100 %	100 %
Utilization category	A	A	A
Suitability for isolation	■	■	■
Connection			
fixed / front	■	■	■
fixed / rear	■	■	■
plug-in (on base)	■	■	■
withdrawable	■	■	■
Dimensions (mm) ⁽¹⁾	W	H	D
3P, fixed, FC	140	255	110
4P, fixed, FC	185	255	110

(1) For types NS400 & NS630.
(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.
(3) For NS630, Ics = 100 % Icu for operational voltage up to 500 V.

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS630b to NS1000



NS800 H

Electrical characteristics for NS630b, NS800 and NS1000

	NS630b	NS800	NS1000	
In at 50 °C (A)	630	800	1000	
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690	
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750	
Uimp (kV)	8	8	8	
Ir (A)	250 to 630	320 to 800	400 to 1000	
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4	3 & 4	
C.B. type	N	H	L	LB
Manual				
Icu (kA rms) ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	70 ⁽²⁾	150 ⁽²⁾	200 ⁽³⁾
Ics (% Icu)	100 % ⁽²⁾	75 % ⁽²⁾	100 % ⁽²⁾	100 % ⁽³⁾
With motor mechanism				
Icu (kA rms) ⁽¹⁾	50 ⁽²⁾	70 ⁽²⁾	150 ⁽²⁾	—
Ics (% Icu)	75 % ⁽²⁾	50 % ⁽²⁾	100 % ⁽²⁾	—
Utilization category	B	B	A	A
Suitability for isolation	■	■	■	■
Connection				
fixed / front	■	■	■	■
fixed / rear	■	■	■	■
withdrawable	■	■	■	■
Dimensions (mm) ⁽⁴⁾	W	H	D	
3P, fixed, FC	327	210	147	
4P, fixed, FC	327	280	147	

(1) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

(2) Performance N, H & L are for types NS630b, NS800 & NS1000.

(3) Performance LB is for types NS630b and NS800 only.

(4) For types NS630b, NS800 & NS1000.

N.B: Mechanical interlock can be done by rigid and flexible cables.

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS1250 & NS1600



NS1250 H, motorized

Electrical characteristics for NS1250 and NS1600

	NS1250		NS1600	
In at 50 °C (A)	1250		1600	
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690		690	
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750		750	
Uimp (kV)	8		8	
Ir (A)	500 to 1250		640 to 1600	
Nb. of poles	3 & 4		3 & 4	
C.B. type	N	H	N	H
Manual				
Icu (kA rms) ⁽¹⁾	50	70	50	70
Ics (% Icu)	100 %	75 %	75 %	50 %
With motor mechanism				
Icu (kA rms) ⁽¹⁾	50	70	50	70
Ics (% Icu)	75 %	50 %	75 %	50 %
Utilization category	B	B	B	B
Suitability for isolation	■	■	■	■
Connection ⁽²⁾				
fixed / front	■	■	■	■
fixed / rear	■	■	■	■
withdrawable	■	■	■	■
Dimensions (mm) ⁽³⁾	W	H	D	
3P, fixed, FC	327	210	147	
4P, fixed, FC	327	280	147	

(1) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

(2) Only NS1600 has a derating value at 50 °C.

(3) For types NS1250 & NS1600.

N.B: Mechanical interlock can be done by rigid and flexible cables.

القواطع المقولبة Compact

المواصفات العامة Compact NS1600b & NS3200



NS2500 N

Electrical characteristics for NS1600b to NS3200

	NS1600b	NS2000	NS2500	NS3200
In at 50 °C (A)	1600	2000	2500	3200
Ue at 50 / 60 Hz (V)	690	690	690	690
Ui at 50 / 60 Hz (V)	750	750	750	750
Uimp (kV)	8	8	8	8
Nb. of poles	3 & 4	3 & 4	3 & 4	3 & 4
C.B. type ⁽¹⁾	N	H		
Icu (kA rms) ⁽²⁾	70	85		
Ics (kA rms or % Icu)	65 kA	75 %		
Icw (kA rms) ⁽³⁾	40	40		
Utilization category	B	B		
Suitability for isolation	■	■		
Connection				
fixed / front	■	■		
Dimensions (mm) ⁽¹⁾	W	H	D	
3P, fixed, FC	350	420	160	
4P, fixed, FC	350	535	160	

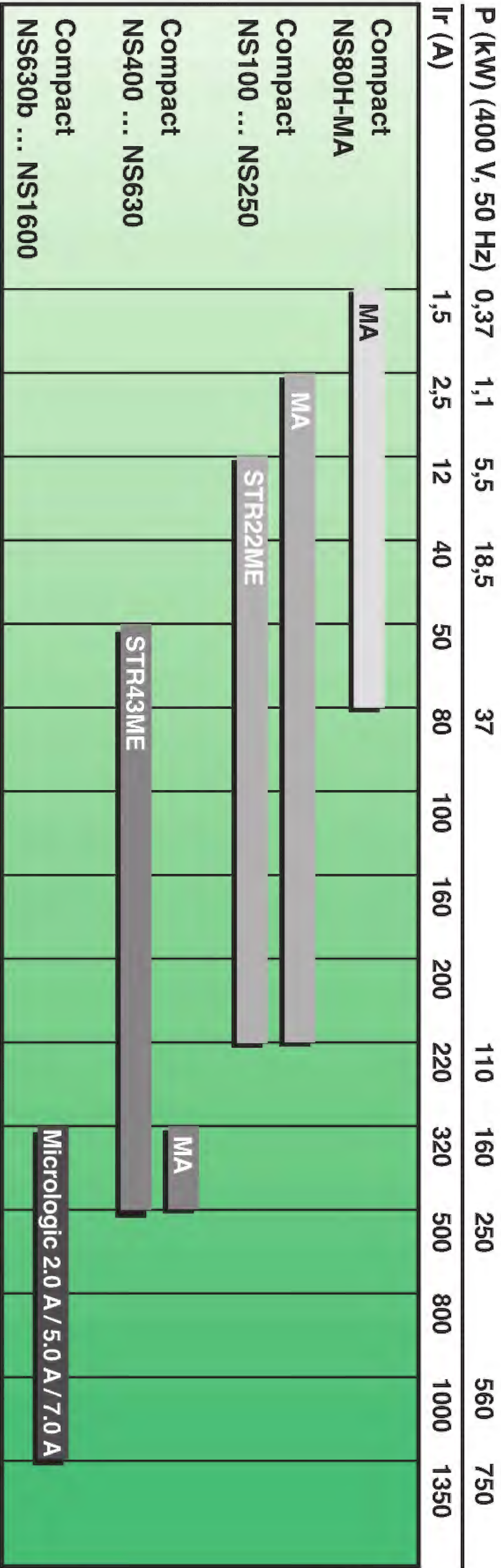
(1) For types NS1600b, NS2000, NS2500 & NS3200.

(2) Icu at 380 / 415 Va.c. - 50 / 60 Hz.

(3) Icw at 0.5 second.

القواطع المقولبة Compact

إختيار وحدات التحكم الخاصة بحماية المحركات



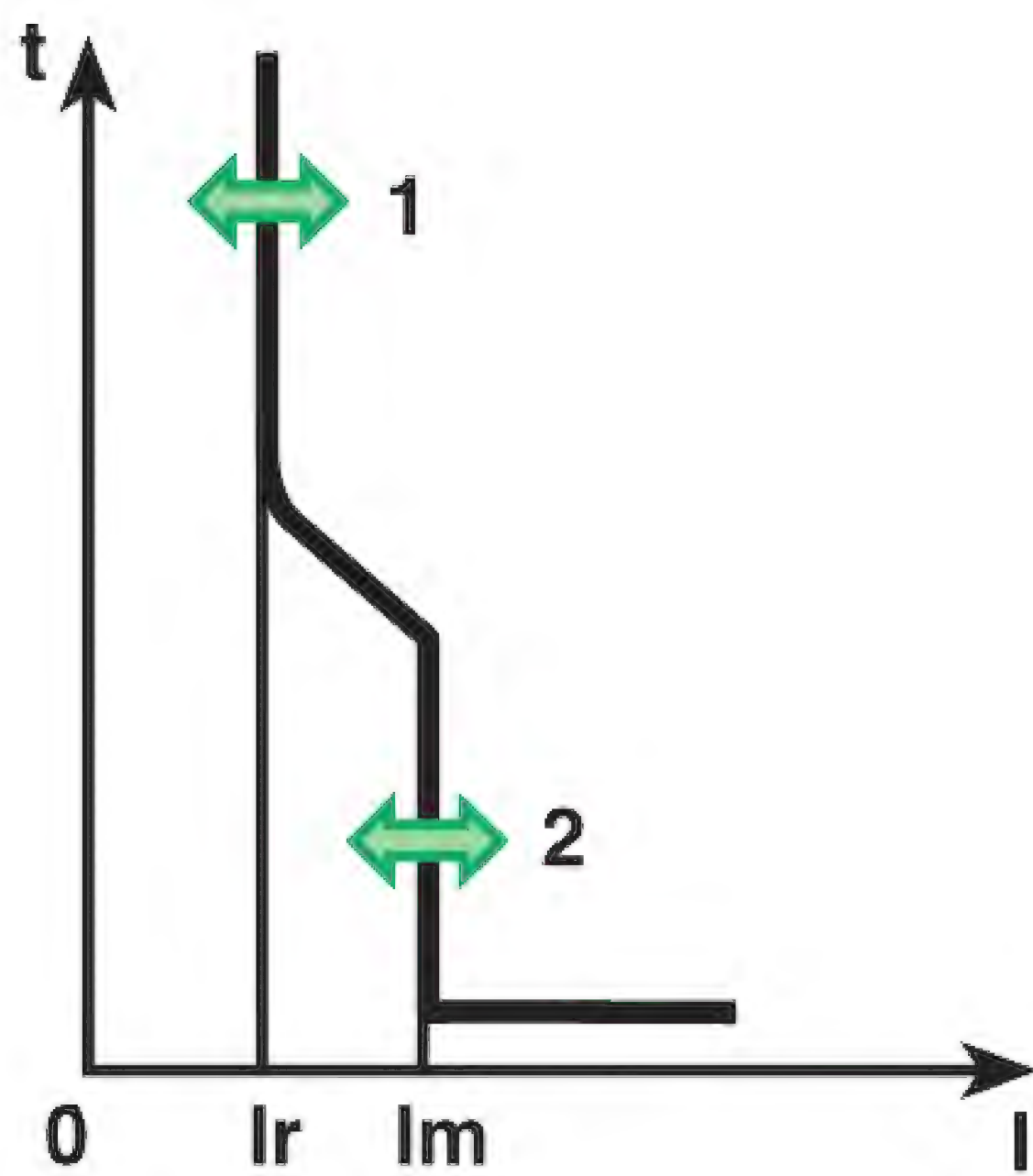
تتوفر دوائر التحكم و الحماية الخاصة بالمحركات في عدة أشكال و بقيم مختلفة
لتعطي الحماية القصوي لكافة المحركات بدءاً من ٠,٣٧ كيلووات و حتي ٧٥٠ كيلووات .

القواطع المقولبة Compact

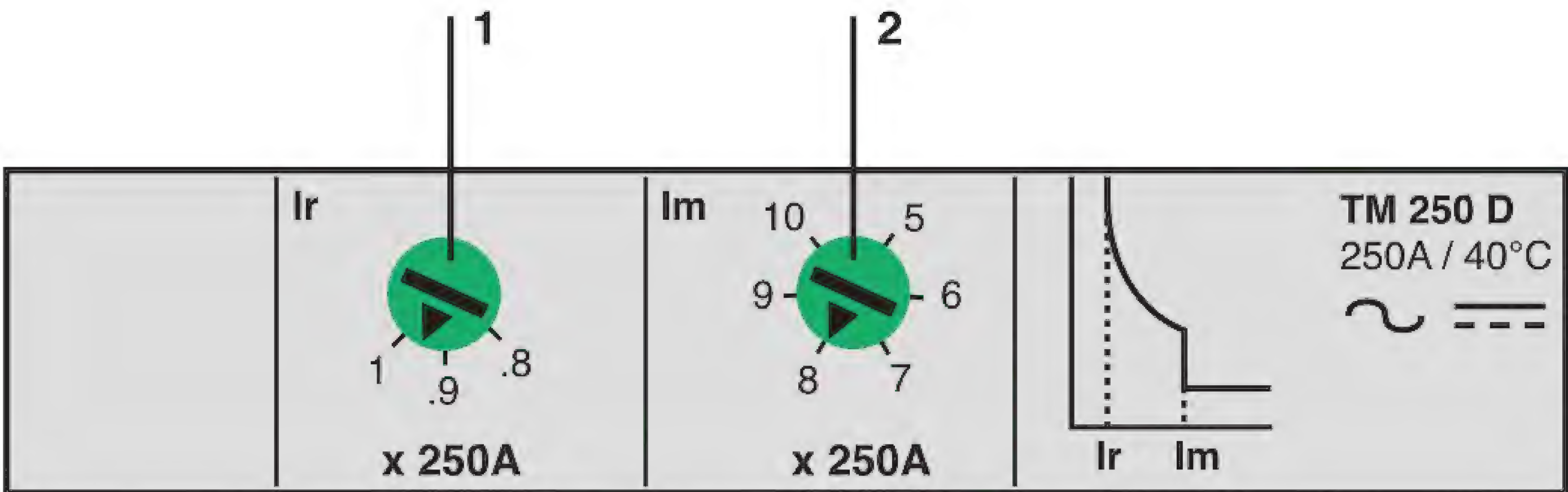
وحدات التحكم TM للقواطع NS100 to NS250

Thermal magnetic trip unit TM for NS100 to NS250

	TM16D to TM100D	TM125D TM160D	TM200D TM250D
In at 40 °C (A)	16...100	125 & 160	200 & 250
For NS100N, H & L	■	—	—
NS160N, H & L	■	■	—
NS250N, H & L	■	■	■
Ir (A), overload protection	adjustable 0.8...1 x In	adjustable 0.8...1 x In	adjustable 0.8...1 x In
Im (A), short-circuit protection	fixed	fixed	adjustable 5...10 x In



- (1) overload protection threshold
- (2) short-circuit protection pick-up

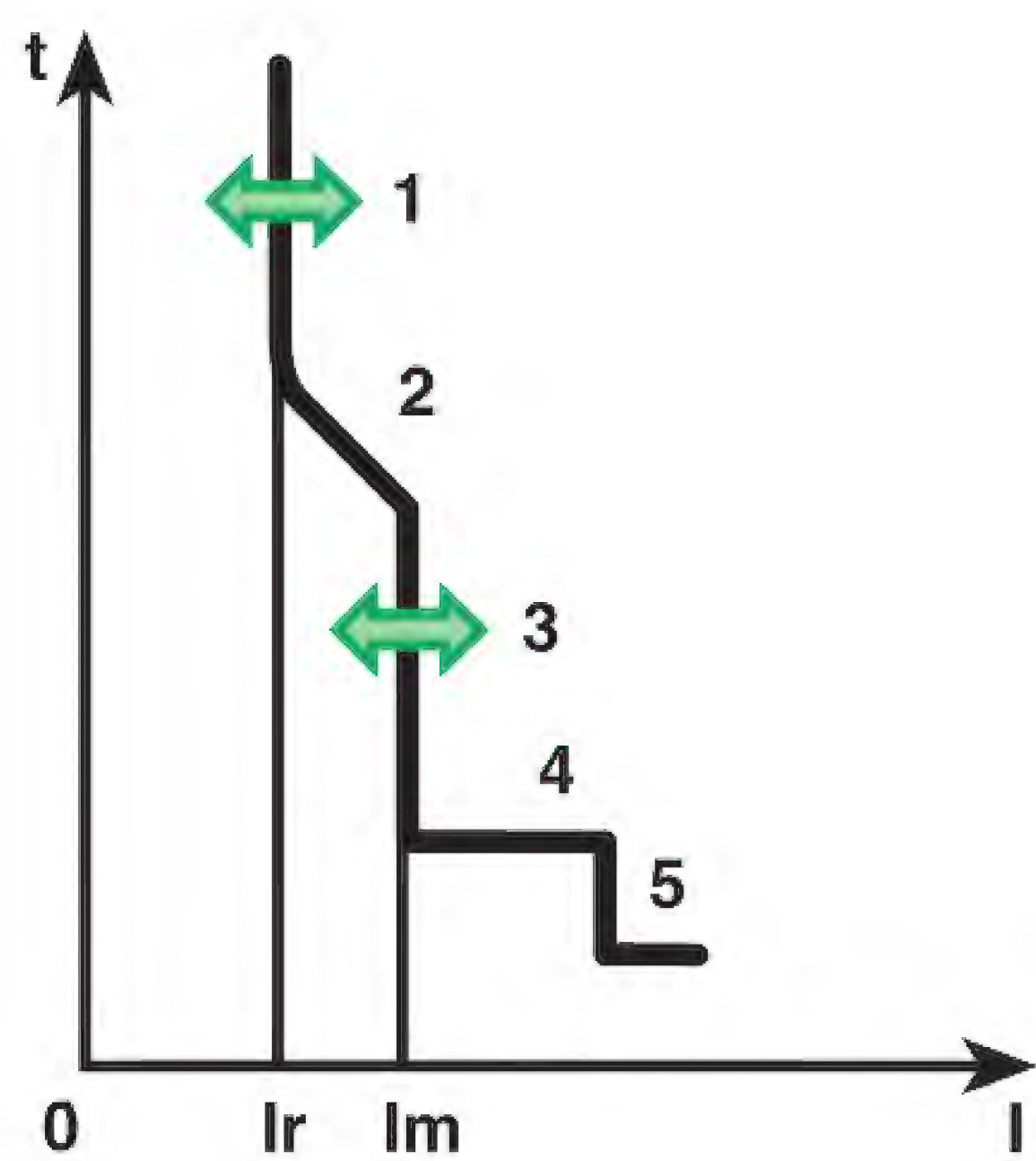


القواطع المقولبة Compact

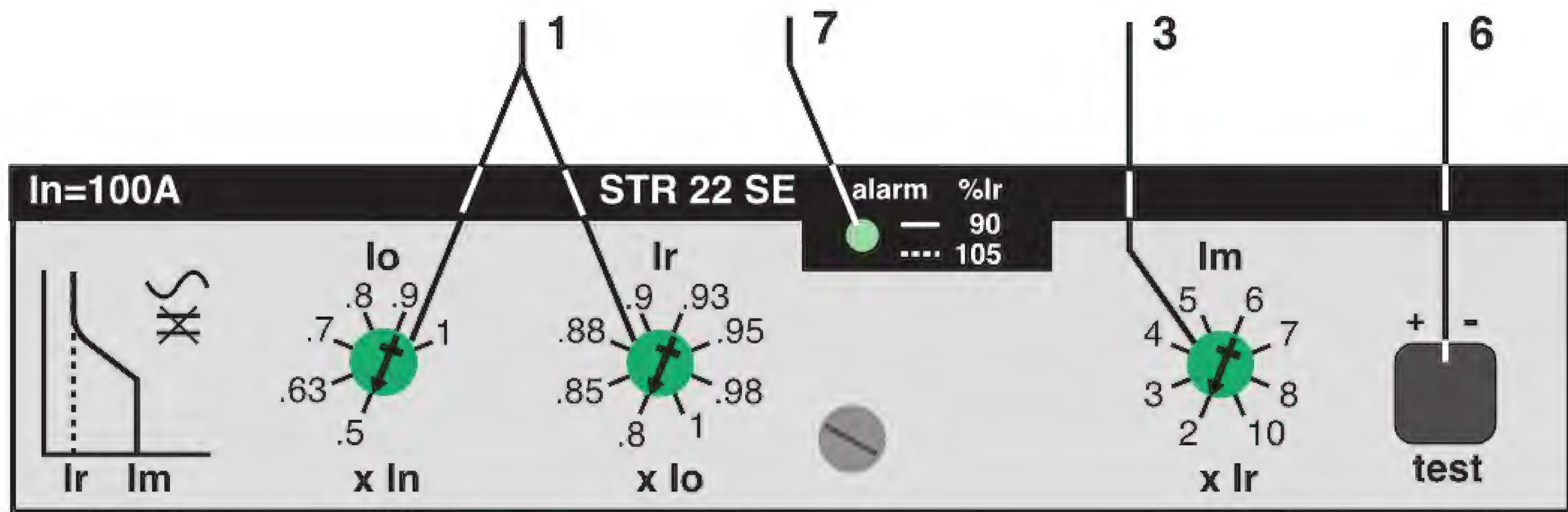
وحدات التحكم STR22SE للقواطع NS100 to NS250

Electronic trip unit STR22SE for NS100 to NS250

		STR22SE			
In (A), 20 to 70 °C		40	100	160	250
For NS100N, H & L		■	■	—	—
NS160N, H & L		■	■	■	—
NS250N, H & L		—	■	—	■
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4...1 x In			
Tripping time (s)		fixed			
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 2...10 x Ir			
Time delay (ms)		fixed			
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	fixed, $\geq 11 \times In$			



- (1) long-time threshold (overload protection)
- (2) long-time tripping delay
- (3) short-time pick-up (short-circuit protection)
- (4) short-time tripping delay
- (5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- (6) test connector
- (7) percent load indication

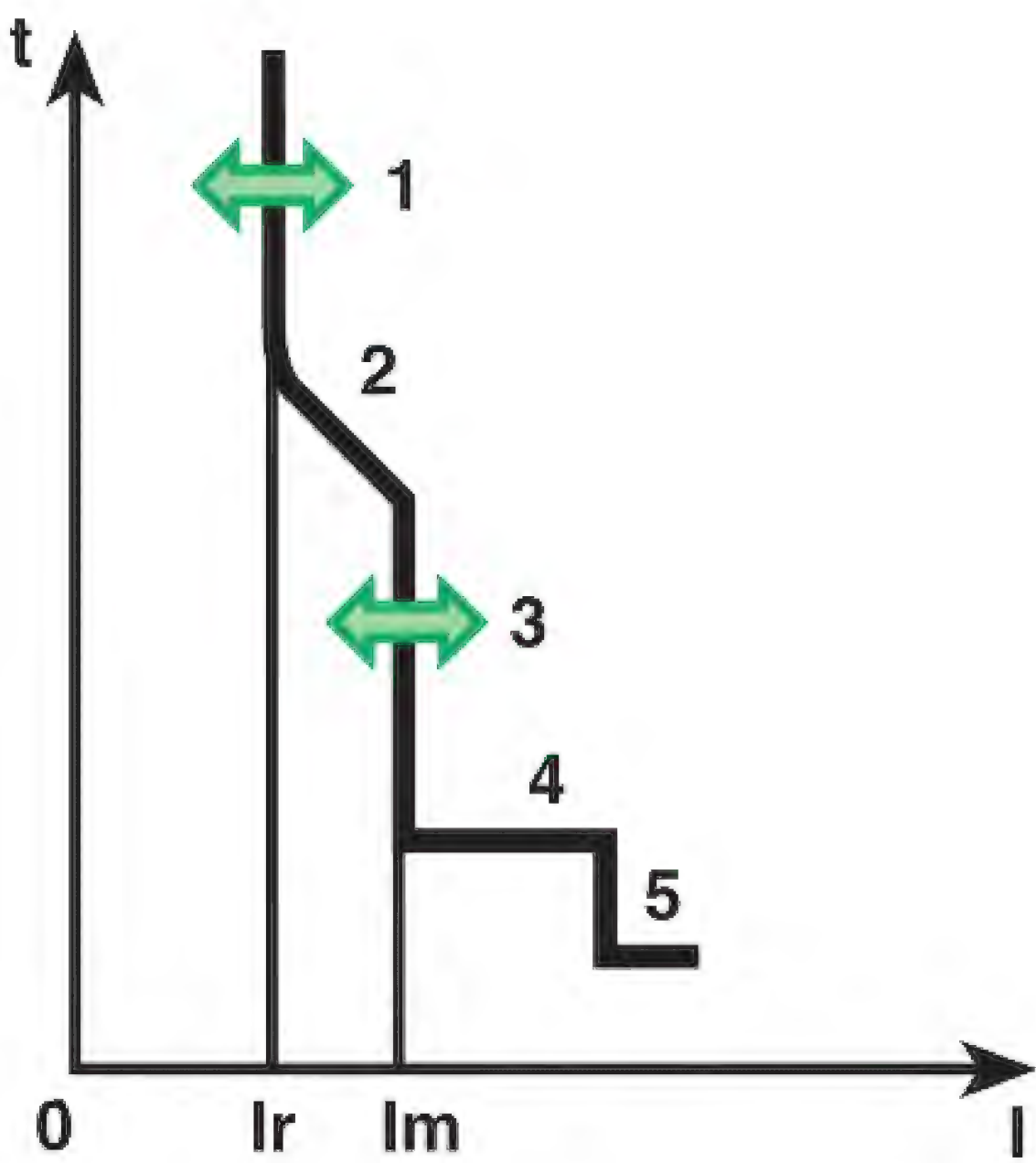


القواطع المقولبة Compact

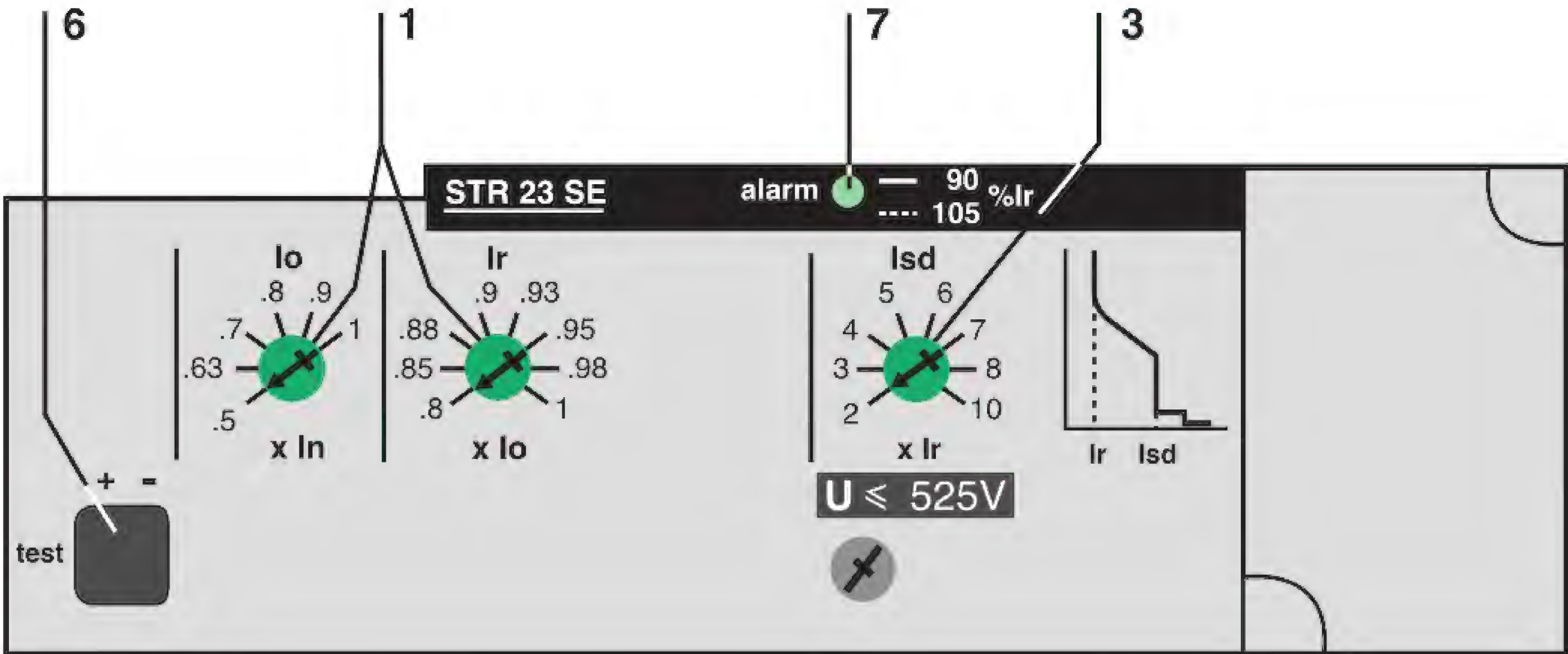
وحدات التحكم STR23SE للقواطع NS400 to NS630

Electronic trip unit STR23SE for NS400 to NS630

		STR23SE
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4...1 x In
Tripping time (s)		fixed
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 2...10 x Ir
Time delay (ms)		fixed
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	fixed, $\geq 11 \times I_n$



- (1) long-time threshold (overload protection)
- (2) long-time tripping delay
- (3) short-time pick-up (short-circuit protection)
- (4) short-time tripping delay
- (5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- (6) test connector
- (7) percent load indication

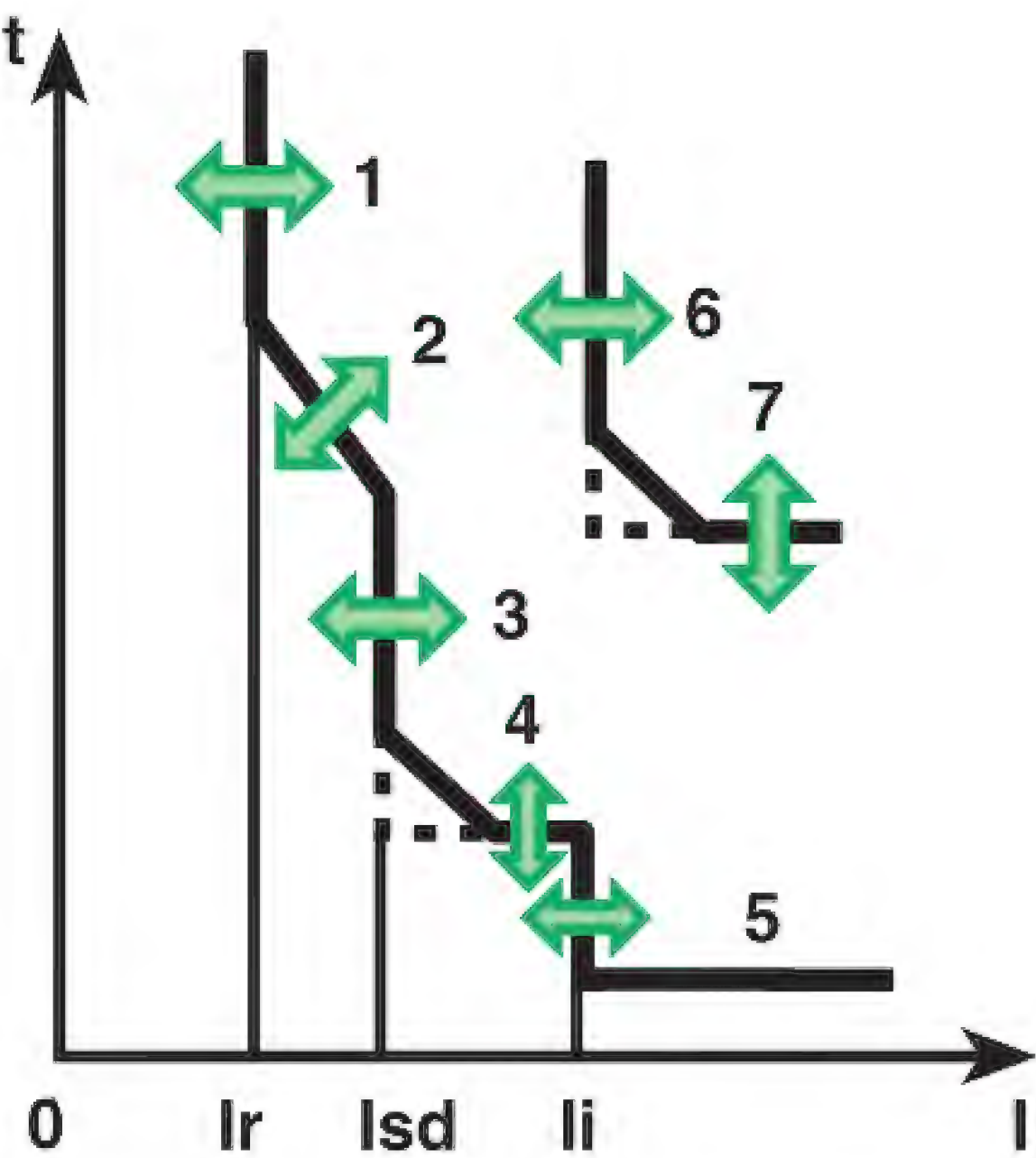


القواطع المقولبة Compact

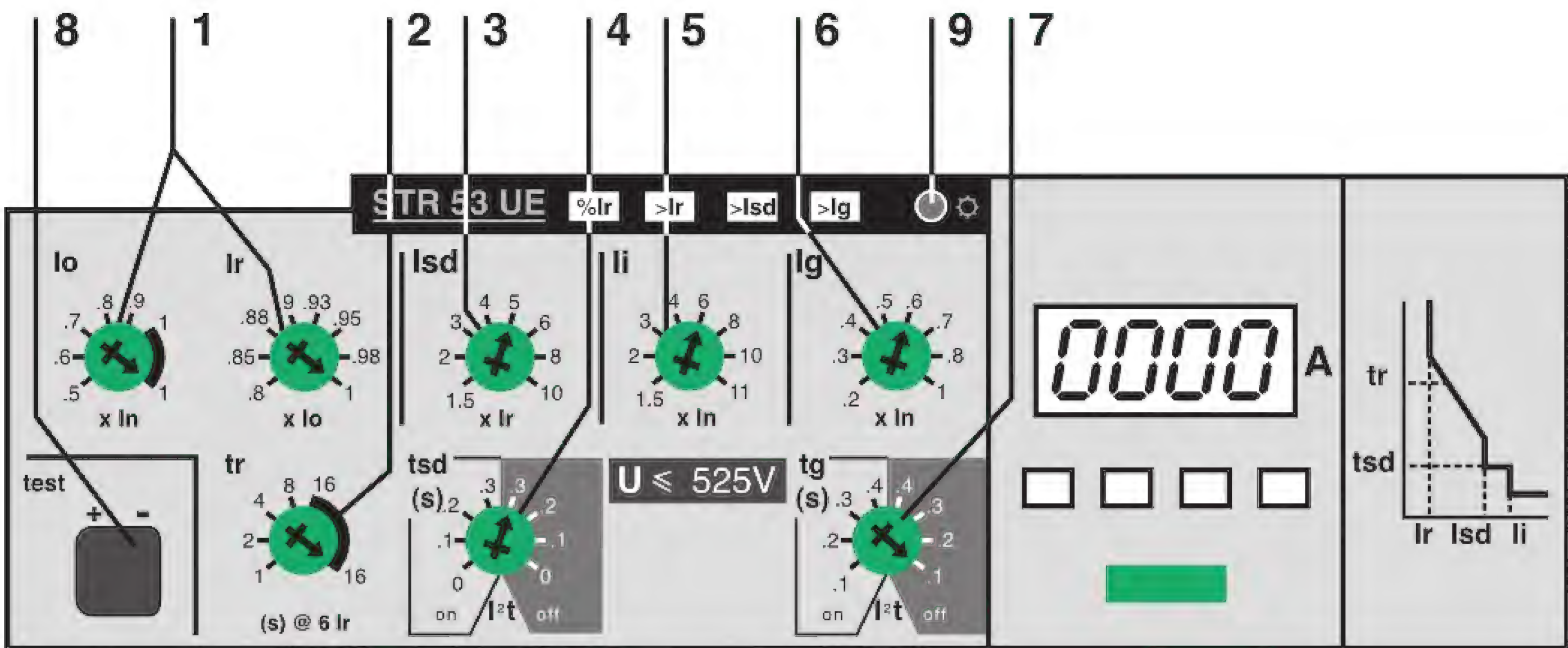
وحدات التحكم STR53UE للقواطع NS400 to NS630

Electronic trip unit STR53UE for NS400 to NS630

		STR53UE
Ir (A)	overload protection (long time)	adjustable (48 settings), 0.4...1 x In
Tripping time (s)		adjustable
Im (A)	short-circuit protection (short time)	adjustable (8 settings), 1.5...10 x Ir
Time delay (ms)		adjustable
I (A)	short-circuit protection (instantaneous)	adjustable (8 settings), 1.5...11 x In



- (1) long-time threshold (overload protection)
- (2) long-time tripping delay
- (3) short-time pick-up (short-circuit protection)
- (4) short-time tripping delay
- (5) instantaneous pick-up (short-circuit protection)
- (6) optional earth-fault pick-up
- (7) optional earth-fault tripping delay
- (8) test connector
- (9) battery & lamp test pushbutton



القواطع المقولبة Compact

وحدات التحكم Micrologic

تستخدم دوائر الحماية و التحكم من طراز Micrologic مع أنواع القواطع المختلفة طراز Compact NS وذلك من ٦٣٠ وحتى ٣٢٠٠ أمبير.

■ **Micrologic 2.0 A, 5.0 A** : دوائر حماية تمكن المستخدم من إظهار القيم المختلفة لقياسات التيار في كل فازه وفي الأرضي.

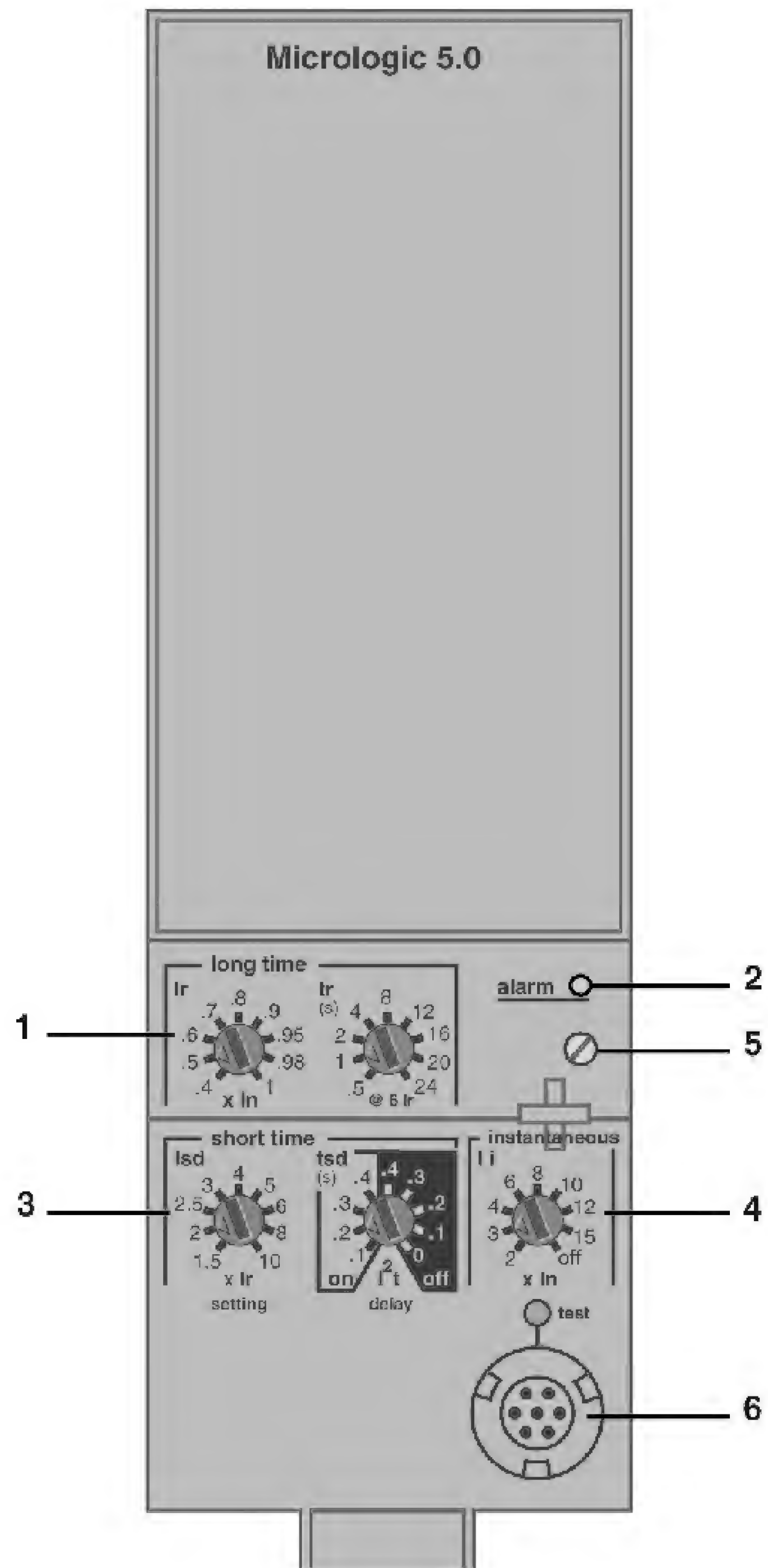
■ **Micrologic 6.0 A** : دوائر حماية مزودة بالحماية ضد عطل الأرضي.

■ **Micrologic 7.0 A** : دوائر حماية مزودة بالحماية ضد أخطار التسريب.



Micrologic 5.0 A

- (1) long-time threshold and tripping delay
- (2) overload alarm (LED)
- (3) short-time pick-up and tripping delay
- (4) instantaneous pick-up
- (5) fixing screw for long-time rating plug
- (6) test connector

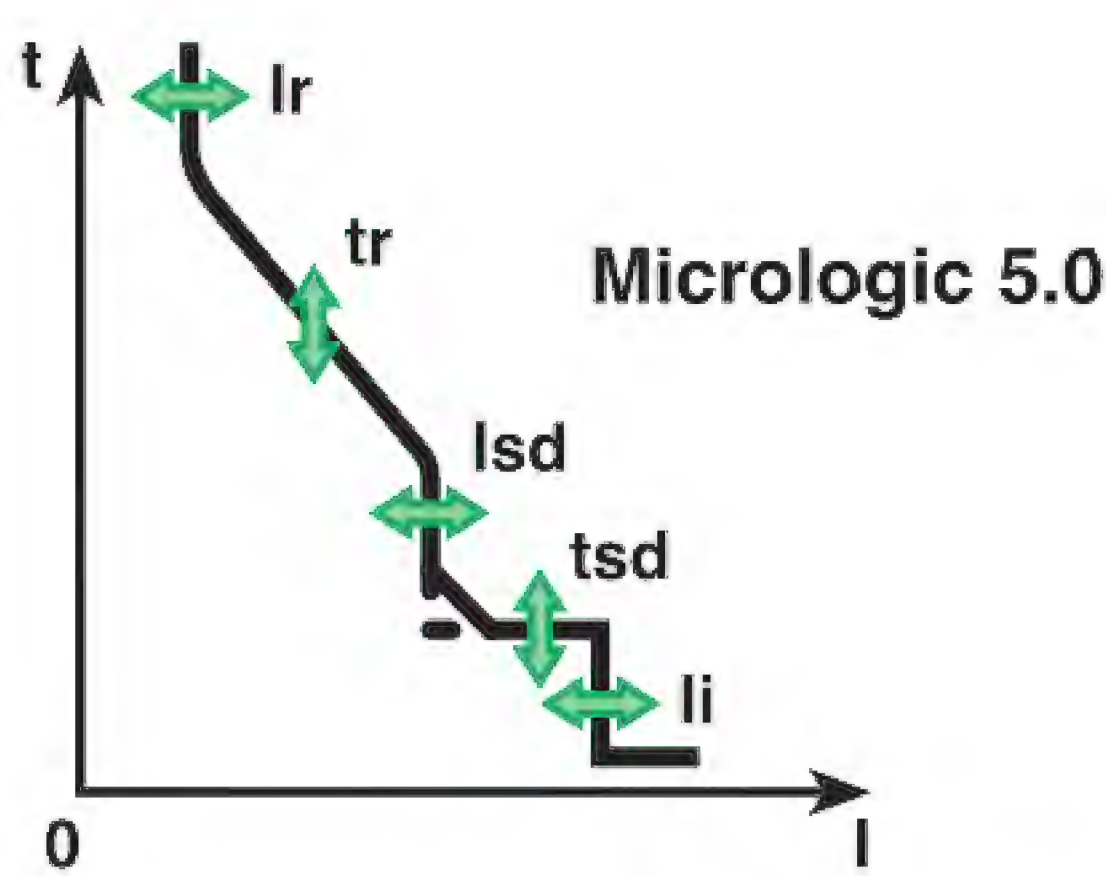
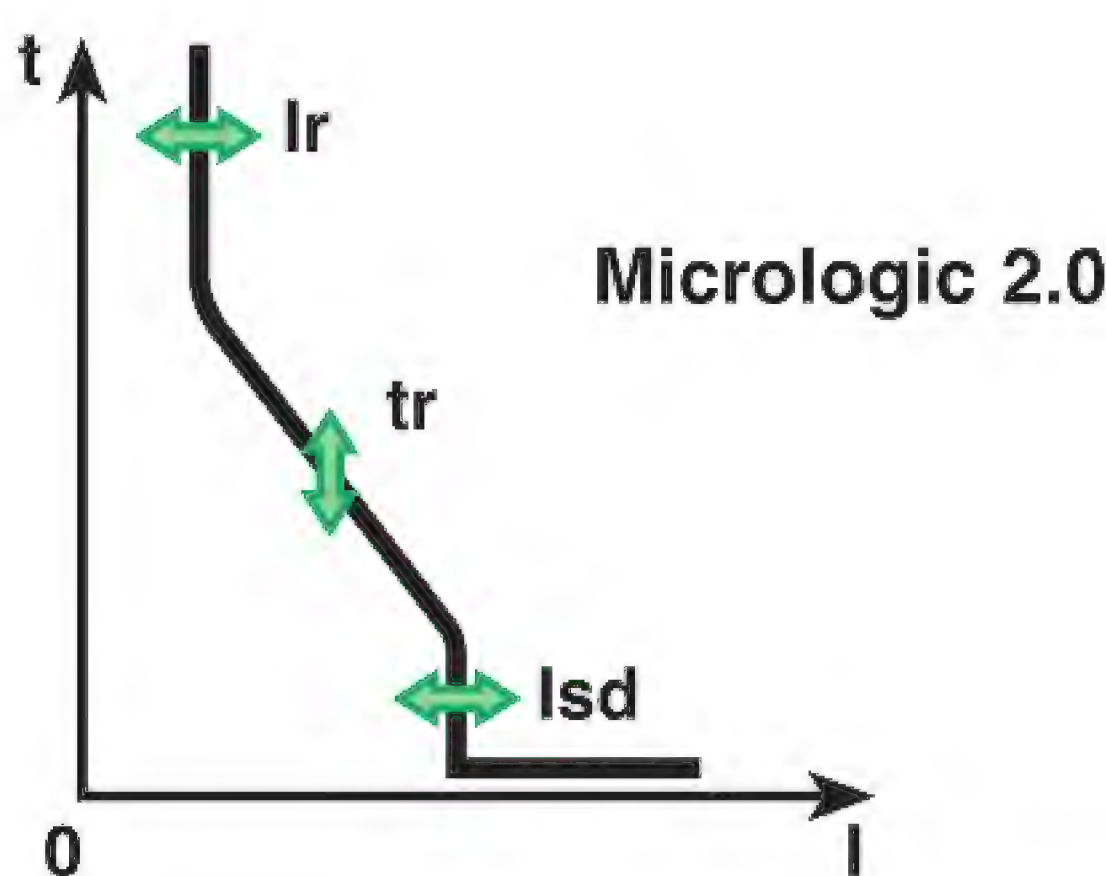


القواطع المقولبة Compact

وحدات التحكم Micrologic

Micrologic control units

Long time		Micrologic 2.0			
current setting (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0.4	0.8	1	
tripping between 1.05 and 1.20 x I_r		other ranges or disable by changing rating plug			
time delay (s)	t_r at 1.5 x I_r	12.5	200	600	
accuracy: 0 to - 30 %					
thermal memory		20 min. before & after tripping			
Instantaneous					
pick-up (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1.5	4	10	
accuracy: $\pm 10 \%$					
time delay		fixed: 20 ms			
Long time		Micrologic 5.0			
current setting (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0.4	0.8	1	
tripping between 1.05 and 1.20 x I_r		other ranges or disable by changing rating plug			
time delay (s)	t_r at 1.5 x I_r	12.5	200	600	
accuracy: 0 to - 30 %					
thermal memory		20 min. before & after tripping			
Short time					
pick-up (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1.5	4	10	
accuracy: $\pm 10 \%$					
time delay (ms) at 10 x I_r	settings	I^2t Off	0	0.4	
		I^2t On		0.4	
	t_{sd} (max resettable time)	20	350		
	t_{sd} (max break time)	80	500		
Instantaneous					
pick-up (A)	$I_i = I_n \times \dots$	2	8	Off	
accuracy: $\pm 10 \%$					
Ammeter		Micrologic 2.0 A / 5.0 A			
continuous current measurements		I_1	I_2	I_3	I_N
from 20 to 200 % of I_n		no auxiliary source			
accuracy: 1.5 % (including sensors)		(where $I > 20 \% I_n$)			
maximeters		$I_1 \text{ max}$	$I_2 \text{ max}$	$I_3 \text{ max}$	$I_N \text{ max}$



القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع NS100, NS160 & NS250 N



NS160N with motor mechanism

Compact NS100N, fixed / FC, 36 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic TM-D	Electronic STR22SE
A	Ref.	Ref.
16	29635	—
25	29634	—
40	29633	29772
63	29632	—
80	29631	—
100	29630	29770

Compact NS160N, fixed / FC, 36 kA

40	30635	30773
63	30634	—
80	30633	—
100	30632	30771
125	30631	—
160	30630	30770



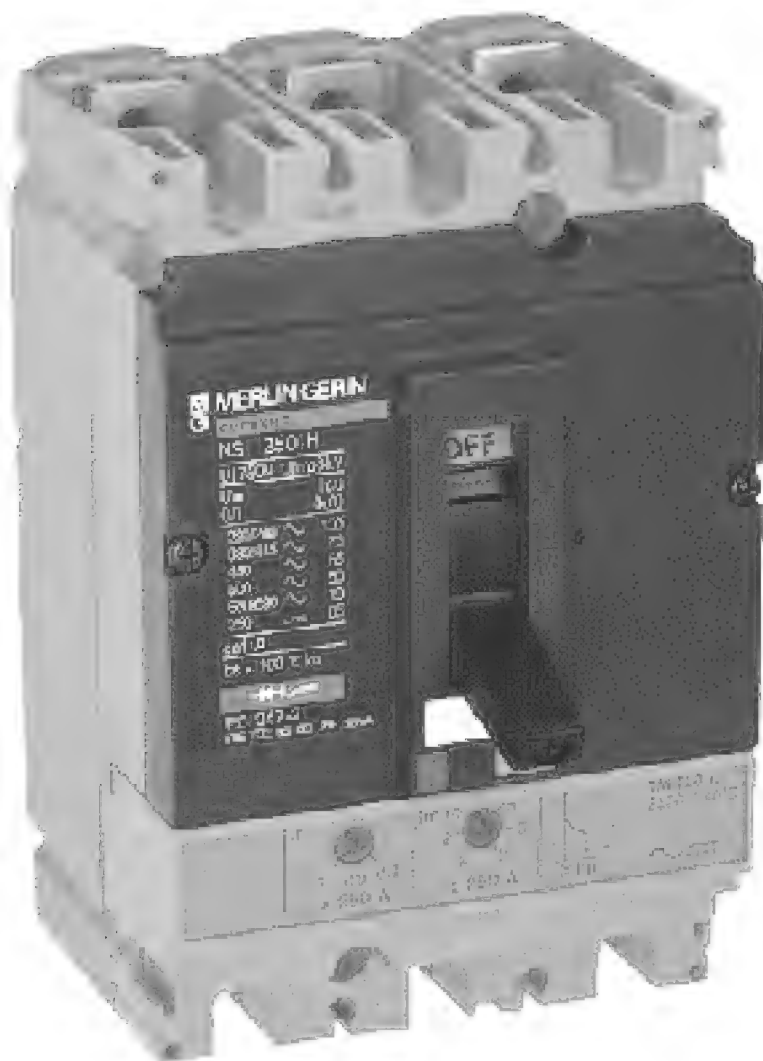
NS250N

Compact NS250N, fixed / FC, 36 kA

40	31637	31774
63	31636	—
80	31635	—
100	31634	31772
125	31633	—
160	31632	—
200	31631	—
250	31630	31770

القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع NS100, NS160 & NS250 H



NS250L

Compact NS100H, fixed / FC, 70 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic TM-D	Electronic STR22SE
A	Ref.	Ref.
16	29675	—
25	29674	—
40	29673	29792
63	29672	—
80	29671	—
100	29670	29790



NS250H with
Vigi compact

Compact NS160H, fixed / FC, 70 kA

40	30675	30793
63	30674	—
80	30673	—
100	30672	30791
125	30671	—
160	30670	30790

Compact NS250H, fixed / FC, 70 kA

40	31677	31794
63	31676	—
80	31675	—
100	31674	31792
125	31673	—
160	31672	—
200	31671	—
250	31670	31790

القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع NS100, NS160 & NS250 L



NS160L with
ammeter module

Compact NS100L, fixed / FC, 150 kA

Rating	Trip unit type	
	Th.- magnetic TM-D	Electronic STR22SE
A	Ref.	Ref.
16	29715	—
25	29714	—
40	29713	29812
63	29712	—
80	29711	—
100	29710	29810

Compact NS160L, fixed / FC, 150 kA

40	30715	30813
63	30714	—
80	30713	—
100	30712	30811
125	30711	—
160	30710	30810



NS250L with
rotary handle

Compact NS250L, fixed / FC, 150 kA

40	31717	31814
63	31716	—
80	31715	—
100	31714	31812
125	31713	—
160	31712	—
200	31711	—
250	31710	31810

القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع NS400 & NS630 N, H, L



NS400N

Compact NS400N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Electronic trip unit type	
	STR23SE	STR53UE
A	Ref.	Ref.
160...400	32693	32699

Compact NS400H, fixed / FC, 70 kA

160...400	32695	32701
-----------	-------	-------

Compact NS400L, fixed / FC, 150 kA

160...400	32697	32703
-----------	-------	-------



NS630L with
voltage-presence
indicator

Compact NS630N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Electronic trip unit type	
	STR23SE	STR53UE
A	Ref.	Ref.
250...630	32893	32899

Compact NS630H, fixed / FC, 70 kA

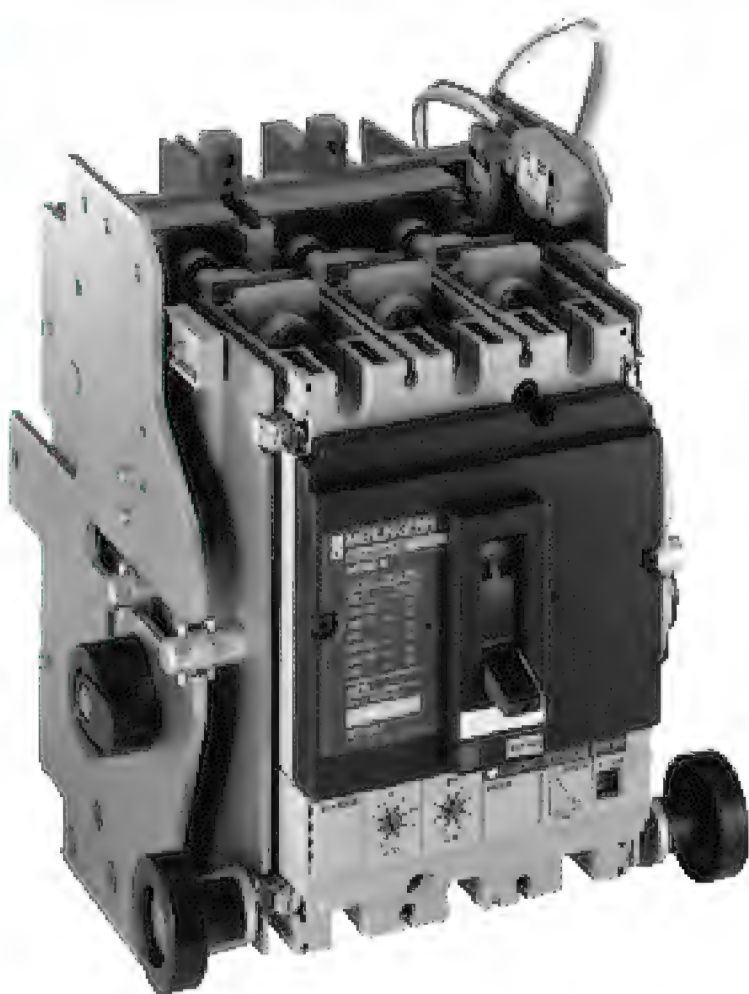
250...630	32895	32901
-----------	-------	-------

Compact NS630L, fixed / FC, 150 kA

250...630	32897	32903
-----------	-------	-------

القواطع المقولبة Compact

إضافات للقاطع Compact NS



Compact NS on a withdrawable chassis

Plug - in configuration ⁽¹⁾

Description	Ref.
Kit for Compact comprising:	<u>29289</u>
3P base	1 x 29266
safety trip	1 x 29270
2 short terminal shields 3P	1 x 29321
3 power connections	3 x 29268

Withdrawable configuration ⁽²⁾

Description	Ref.
Kit for Compact comprising:	<u>29299</u>
plug - in kit 3P	1 x 29289
fixed part of chassis	1 x 29282
moving part of chassis	1 x 29283

(1) Plug - in configuration = fixed / FC device + plug - in kit.

(2) Withdrawable configuration = fixed / FC device + withdrawable kit.

القواطع المقولبة Compact

إضافات للقواطع NS100, NS160 & NS250 N, H, L



Auxiliary switch

Connections accessories

Description	Type	Ref.
Terminal shields 3P	short (1 pair)	<u>29321</u>
	long (1 pair)	<u>29323</u>
	6 phase barriers	<u>29329</u>
	2 insulating screens (fixed breaker)	<u>29330</u>

Auxiliary switch

Changeover	OF/SD/SDE/SDV	<u>29450</u>
	SDE adaptor for trip unit TM or MA	<u>29451</u>

Voltage releases, AC 50/60 Hz

	V	MX	MN
AC 50/60 Hz	110/130	<u>29386</u>	<u>29406</u>
	200/240	<u>29387</u>	<u>29407</u>
	380/440	<u>29388</u>	<u>29408</u>
MN with time delay	220/240 Va.c.		<u>29422</u>



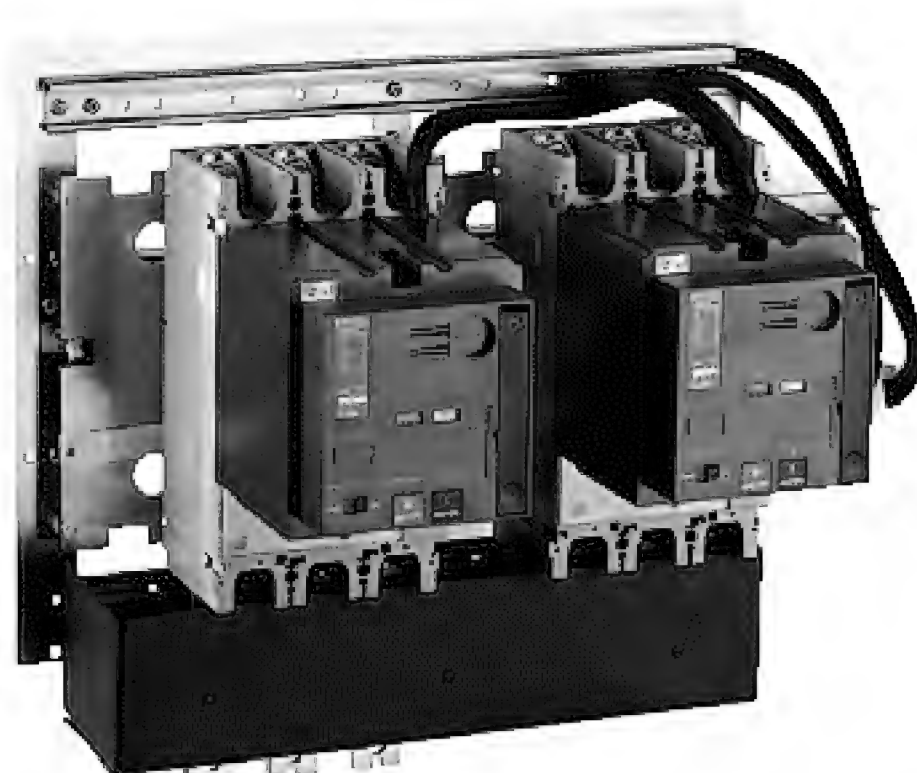
Rotary handle (extended)

Motor mechanism module, with SDE adaptor

	V	MT100/160	MT250
AC 50/60 Hz	110/130	<u>29433</u>	<u>31540</u>
	200/240	<u>29434</u>	<u>31541</u>
	380/440	<u>29435</u>	<u>31542</u>

Rotary handles

Description	Ref.
Direct rotary standard black handle	<u>29337</u>
Standard extended rotary handle	<u>29338</u>
Locking devices	<u>29344</u>
Keylocks Ronis 1351.500	<u>41940</u>



Remote controlled source changeover

Remote controlled source changeover

Toggle	removable	<u>29370</u>
locking device for 3 padlocks	fixed	<u>29371</u>
Mechanical interlocking for C.B.	with rotary handles	<u>29347</u>
	with toggles	<u>29354</u>

القواطع المقولبة Compact

إضافات للقواطع NS400 & NS630 N, H, L

Connections accessories

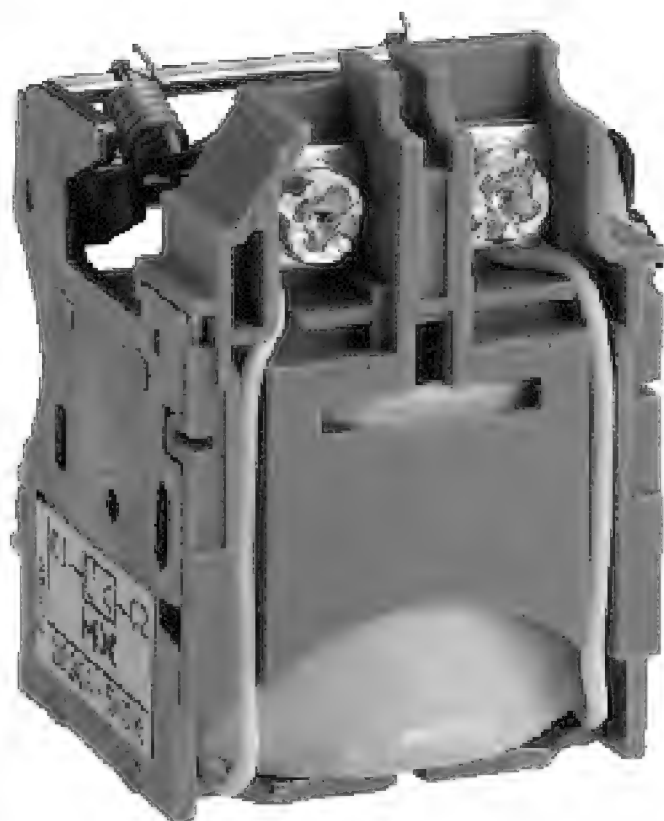
Description	Type	Ref.
Terminal shields 3P	short, 45 mm (1 pair)	32562
	long, 45 mm (1 pair)	32564
	6 phase barriers	32570
	2 insulating screens	32576
	52.5 mm pitch (fixed C.B.)	

Auxiliary switch

Changeover	OF/SD/SDE/SDV	29450
	SDE adaptor for trip unit TM or MA	29451

Voltage releases, AC 50/60 Hz

	V	MX	MN
AC 50/60 Hz	110/130	29386	29406
	200/240	29387	29407
	380/440	29388	29408
MN with time delay	220/240 Va.c.		29422



MX or MN
voltage release

Motor mechanism module, with SDE adaptor

	V	MT400	MT630
AC 50/60 Hz	110/130	32640	32840
	200/240	32641	32841
	380/440	32642	32842

Rotary handles

Description	Ref.
Direct rotary standard black handle	32597
Standard extended rotary handle	32598
Locking devices	32604
Keylocks Ronis 1351.500	41940

Locks, Interlocking

Toggle locking device	removable	29370
locking device for 3 padlocks	fixed	32631
Mechanical interlocking for C.B.	with rotary handles	29347
	with toggles	32614



Toggle locking
device

القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع ⁽¹⁾ NS630b to NS1000 N, H, L, LB



NS630b N, fixed

Compact NS630b N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Micrologic trip unit type	
	2.0	5.0
A	Ref.	Ref.
250...630	33460	33546

Compact NS630b H, fixed / FC, 70 kA

250...630	33461	33547
-----------	-------	-------

Compact NS630b L, fixed / FC, 150 kA

250...630	33462	33548
-----------	-------	-------

Compact NS800 N, fixed / FC, 50 kA

320...800	33466	33552
-----------	-------	-------

Compact NS800 H, fixed / FC, 70 kA

320...800	33467	33553
-----------	-------	-------

Compact NS800 L, fixed / FC, 150 kA

320...800	33468	33554
-----------	-------	-------



NS1000 H,
motorized

Compact NS1000 N, fixed / FC, 50 kA

400...1000	33472	33558
------------	-------	-------

Compact NS1000 H, fixed / FC, 70 kA

400...1000	33473	33559
------------	-------	-------

Compact NS1000 L, fixed / FC, 150 kA

400...1000	33474	33560
------------	-------	-------

(1) References for NS630b & NS800 with LB performance, please consult us.

القواطع المقولبة Compact

طرازات القواطع NS1250 & NS1600 N, H



Compact NS1250N, fixed / FC, 50 kA

Rating	Micrologic trip unit type	
	2.0	5.0
A	Ref.	Ref.
500...1250	33478	33564

Compact NS1250H, fixed / FC, 70 kA

500...1250	33479	33565
------------	-------	-------

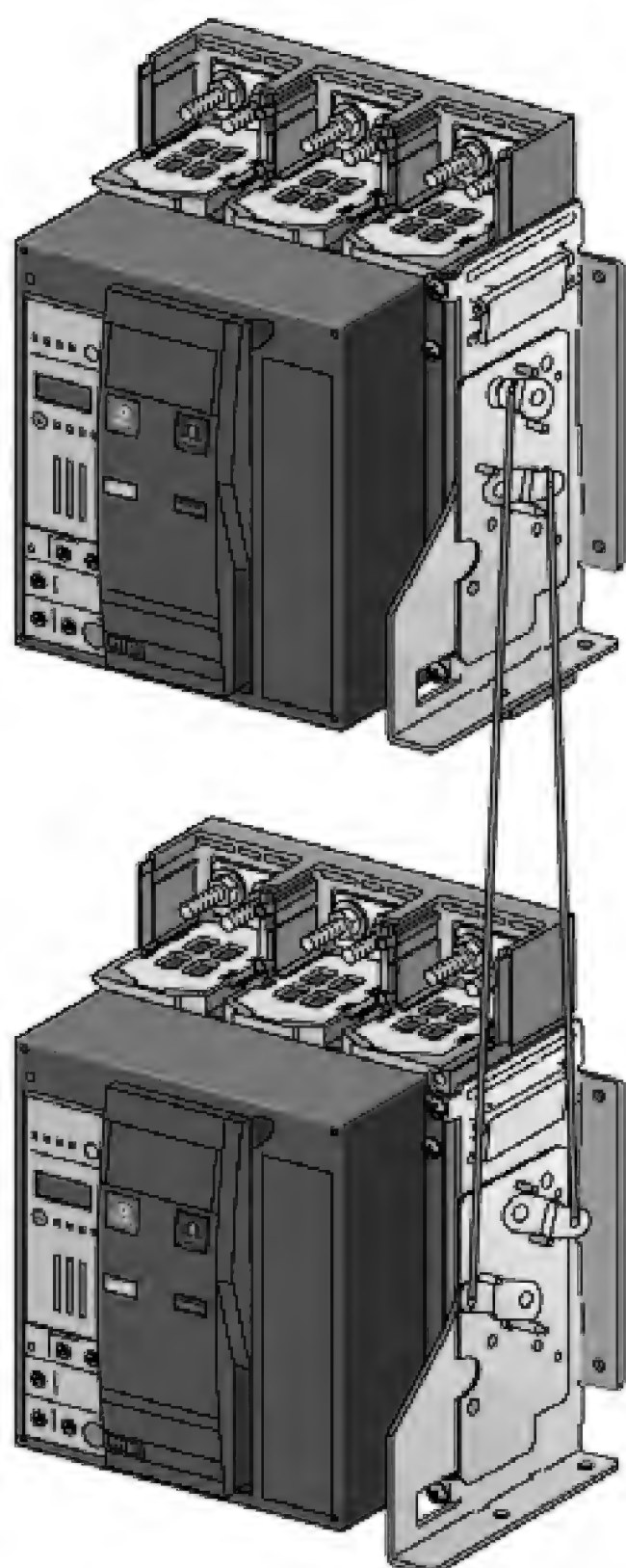
NS1600 H with toggle
locked using padlocks

Compact NS1600N, fixed / FC, 50 kA

630...1600	33482	33568
------------	-------	-------

Compact NS1600H, fixed / FC, 70 kA

630...1600	33483	33569
------------	-------	-------



NS1250 N to NS1600 N
interlocking by rods

القواطع المقولبة Compact

إضافات للقواطع 3P NS630b to NS1600



OF, SD and SDE changeover contacts

Electrical auxiliaries, fixed type

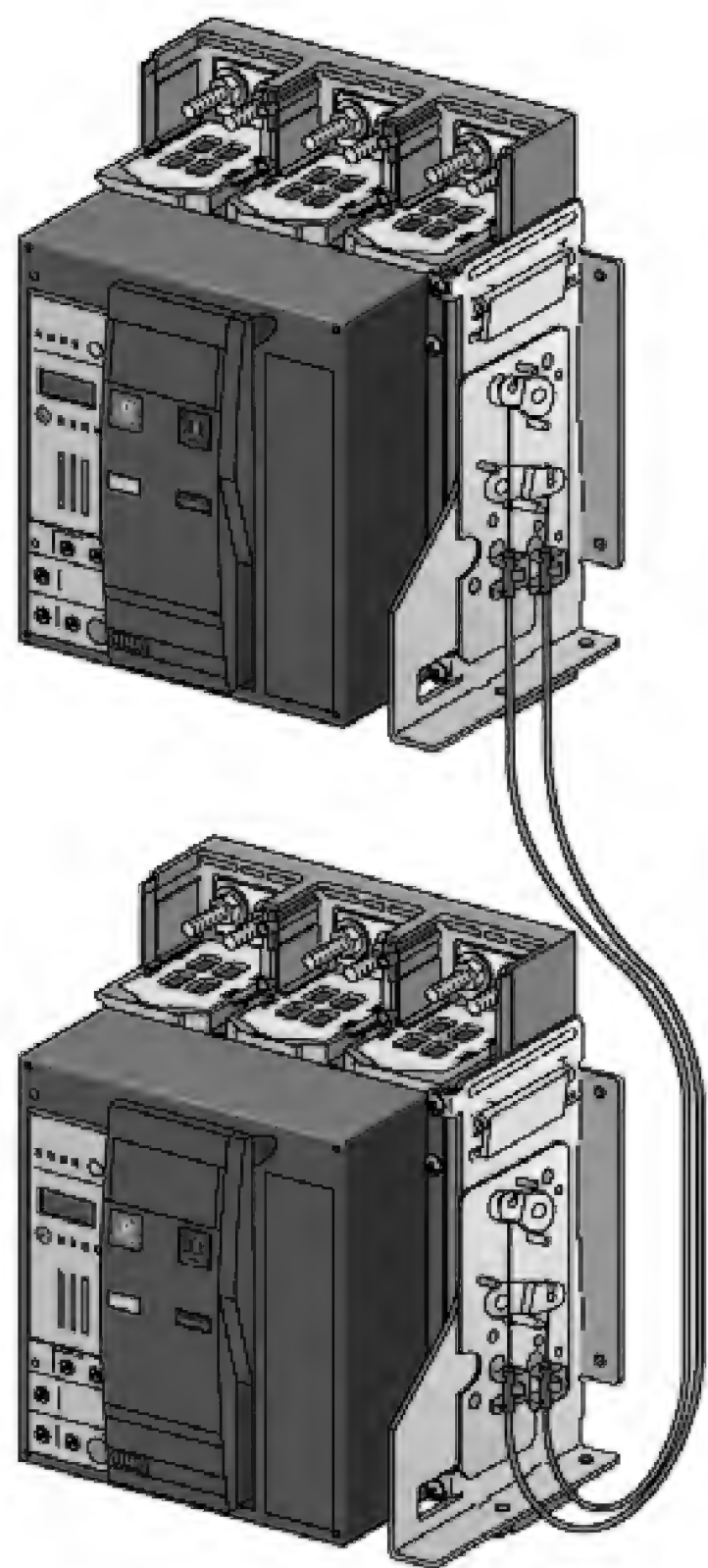
Auxiliary switches (changeover)	OF, SD, SDE	29450	
Voltage releases	Va.c. 50 Hz	MX	MN
	200/250	33662	33671
	380/480	33664	33673



MX voltage release

Electrical auxiliaries, drawable type

Auxiliary switches (changeover)	OF	33801	
	SD	33800	
Voltage releases	Va.c. 50 Hz	MX	MN
	200/250	33813	33822
	380/480	33815	33824



Interlocking by cables

Rotary handle (manually opeated devices)

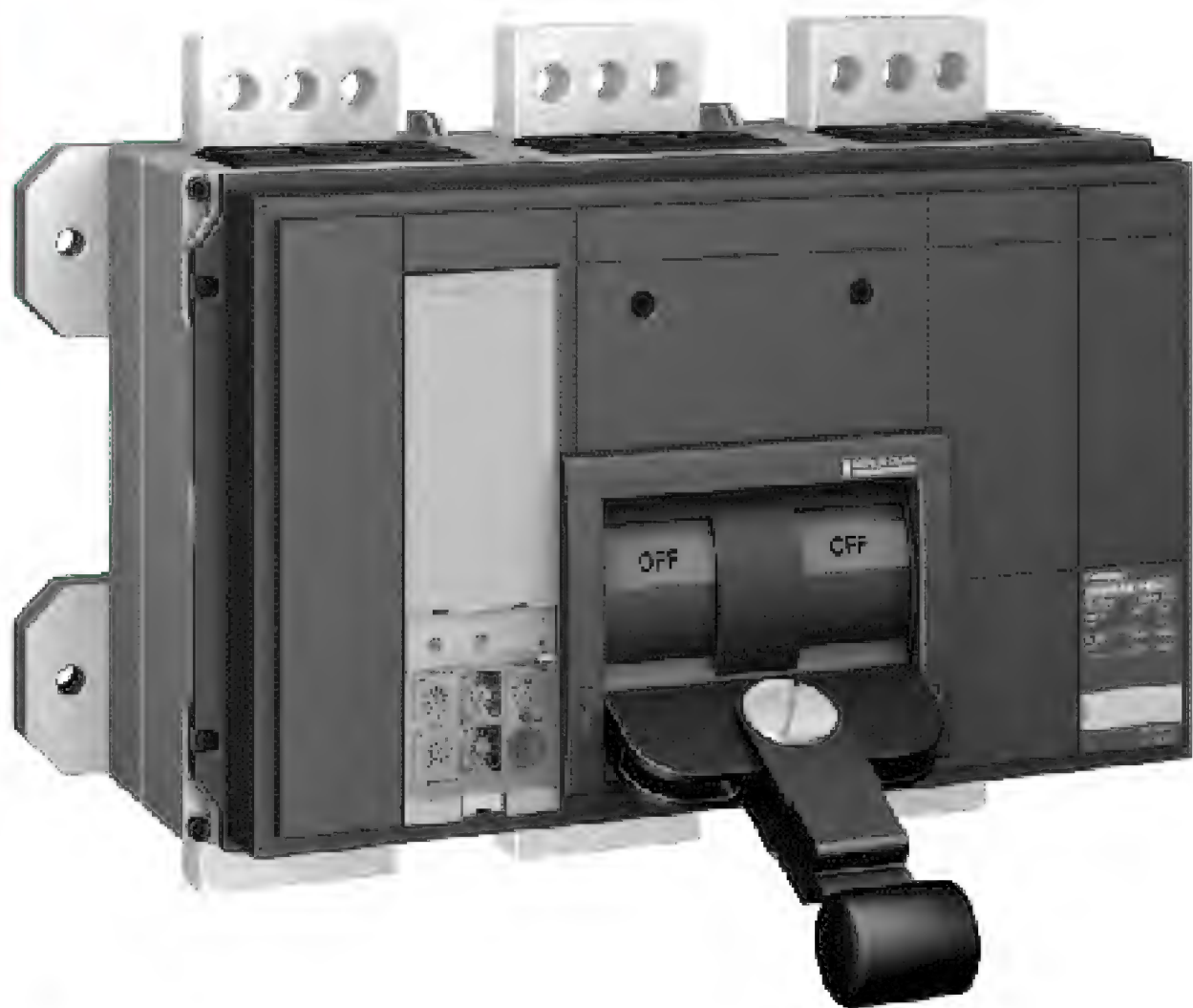
Description	Ref.
Direct rotary handle	
Standard black handle	33863
Locking by Ronis keylocks (OFF position)	33870
Locking by Ronis keylocks (OFF & ON)	33872
Keylock kit (without keylocks)	33868
Mechanical interlocking for 2 devices with extended rotary handles	33890
Extended rotary handle	
Black handle	33878
Telescopic (for chassis-mounted devices)	33880

Mechanical interlocking for source changeover

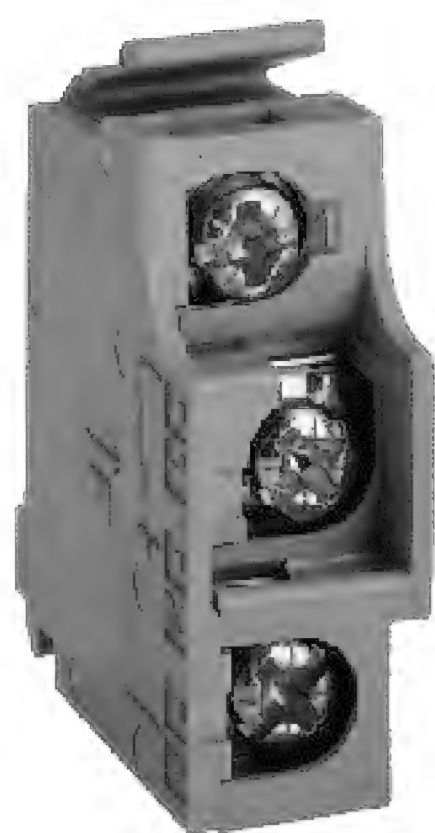
Interlocking using connecting rods	
2 Compact fixed devices	33910
2 Compact withdrawable devices	33913
Interlocking using cables	
2 Compact fixed devices	33911
2 Compact withdrawable devices	33914
1 Compact fixed + 1 Compact withdrawable	33915

القواطع المقولبة Compact

طرازات وإضافات للقواطع NS1600b to NS3200 N, H



NS3200 H



OF, SD and SDE
changeover contacts



MX voltage release

Compact NS without trip unit, N type

Type	Rating	
	A	Ref.
NS1600b N	630...1600	34000
NS2000 N	800...2000	34006
NS2500 N	1000...2500	34012
NS3200 N	1250...3200	34018

Compact NS without trip unit, H type

NS1600b H	630...1600	34001
NS2000 H	800...2000	34007
NS2500 H	1000...2500	34013
NS3200 H	1250...3200	34019

Electrical auxiliaries

Auxiliary switches (changeover)	OF, SD, SDE	29450	
Voltage releases	Va.c. 50 Hz	MX	MN
	200/250	33662	33671
	380/480	33664	33673

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

المواصفات العامة Vigirex protection relays

Vigirex protection relays RH10, RH21 and RH99

	RH10	RH21	RH99
Functions			
Local indications	■	■	■
Remote ind., hard-wired	—	—	—
Display of measurement	—	—	—
Mounting			
DIN rail	■	■	■
Front-panel mount	■	■	■
Rated operational voltage			
1 DC, 12...48 V	■	■	■
1 DC, 24...130 V and AC 48 V	—	—	—
6 AC, 12...525 V	■	■	■
4 AC, 48...415 V	—	—	—
Thresholds			
Fault ($I\Delta n$)	1 fixed 0.03...1 A	2 settings 0.03 or 0.3 A	9 settings 0.03...30 A
Alarm	—	—	—
Time delays			
Fault	Inst.	Inst. for $I\Delta n = 0.03$ A 1 setting inst. or 0.06 sec for $I\Delta n = 0.3$ A	9 settings inst. to 4.5 sec
Alarm	—	—	—
Sensors Merlin gerin			
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■	■

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

المواصفات العامة Vigirex protection relays

Vigirex protection relays RH197P and RHUs / RHU

	RH197P	RHUs or RHU
Functions		
Local indications	■	■
Remote ind., hard-wired	■	■
Display of measurement	■ ⁽¹⁾	■
Mounting		
DIN rail	—	—
Front-panel mount	■	■
Rated operational voltage		
1 DC, 12...48 V	—	—
1 DC, 24...130 V and AC 48 V	■	—
6 AC, 12...525 V	—	—
4 AC, 48...415 V	■	■
Thresholds		
Fault ($I\Delta n$)	19 settings 0.03...30 A	1 adjustable 0.03...30 A
Alarm	Fixed 50 % $I\Delta n$	1 adjustable 0.015...30 A
Time delays		
Fault	7 settings inst. to 4.5 sec	1 adjustable inst. to 4.5 sec
Alarm	Inst.	1 adjustable inst. to 4.5 sec
Sensors Merlin gerin		
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■

(1) On a bargraph.

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

المواصفات العامة Vigirex monitoring relays

Vigirex monitoring relays RH99 and RMH

	RH99	RMH
Functions		
Local indications	■	■
Remote ind., hard-wired	■	■
Display of measurement	—	■ ⁽¹⁾
Mounting		
DIN rail	■	—
Front-panel mount	■	■
Rated operational voltage		
1 DC, 12...48 V	■	—
1 DC, 24...130 V and AC 48 V	—	—
6 AC, 12...525 V	■	—
4 AC, 48...415 V	—	220...240 Va.c.
Thresholds		
Alarm	9 settings 0.03...30 A	1 adjustable / channel 0.03...30 A
Pre-alarm	—	1 adjustable / channel 0.015...30 A
Time delays		
Alarm	9 settings inst. to 4.5 sec	1 adjustable / channel inst. to 5 sec
Pre-alarm	—	1 adjustable / channel inst. to 5 sec
Sensors Merlin gerin		
Toroids A, OA, E (up to 630 A)	■	■
Rectangular sensors (up to 3200 A)	■	■

(1) 12 measurement channels. Mandatory with an RM12T (multiplexing for the 12 toroids).

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

طرازات الريليات Vigirex protection relays



RH10M



RH21P



RH99M

RH10 with local manual fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity (instantaneous)	DIN rail mounting RH10M	Front-panel mounting RH10P
A	Ref.	Ref.
0.03	56130	56230
0.05	56131	56231
0.1	56132	56232
0.15	56133	56233
0.25	56134	56234
0.3	56135	56235
0.5	56136	56236
1	56137	56237

RH21 with local manual fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity	RH21M	RH21P
0.03 A - inst.,	56163	56263
0.3 A inst. or with 0.06 sec time delay		

RH99 with local manual fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity	RH99M	RH99P
0.03...30 A - inst.	56173	56273
or with 0...4.5 sec time delay		

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

طرازات الريليات Vigirex protection relays



RH197P



RHUs / RHU

RH197 with local manual or automatic fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity	RH197P
	Ref.
Alarm: 50 % of fault threshold - inst.	56507
Fault: 0.03...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	
Alarm: 100 % of fault threshold - inst.	56512
Fault: 0.03...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	

RHUs with local manual fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity	RHUs
	Ref.
Alarm: 0.015...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	28573
Fault: 0.03...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	

RHU with local manual fault reset (communicating) ⁽¹⁾

Sensitivity	RHU
	Ref.
Alarm: 0.015...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	28560
Fault: 0.03...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay	

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

طرازات الريليات Vigirex monitoring relays



RH99P



RM12T



RMH

RH99 with automatic fault reset ⁽¹⁾

Sensitivity	DIN rail mounting RH99M Ref. 56193	Front-panel mounting RH99P Ref. 56293
0.03 A - inst., 0.1...30 A - inst. or with 0...4.5 sec time delay		

RMH & multiplexer RM12T (communicating) ⁽¹⁾

Sensitivity	RM12T 28566	RMH 28563
Pre - Alarm: 0.015...30 A - inst. or with 0...5 sec time delay		
Alarm: 0.03...30 A - inst. or with 0...5 sec time delay		

(1) Power supply 220 to 240 Va.c. at 50 / 60 / 400 Hz. For other voltage supply, please consult us

ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

Associated toroids and rectangular sensors



IA80



POA



Rectangular sensor

Closed toroids, A - type

Type	Rated operational current - Ie	Inside diameter	
	A	mm	Ref.
TA30	65	30	50437
PA50	85	50	50438
IA80	160	80	50439
MA120	250	120	50440
SA200	400	200	50441
GA300	630	300	50442

Split toroids, OA - type

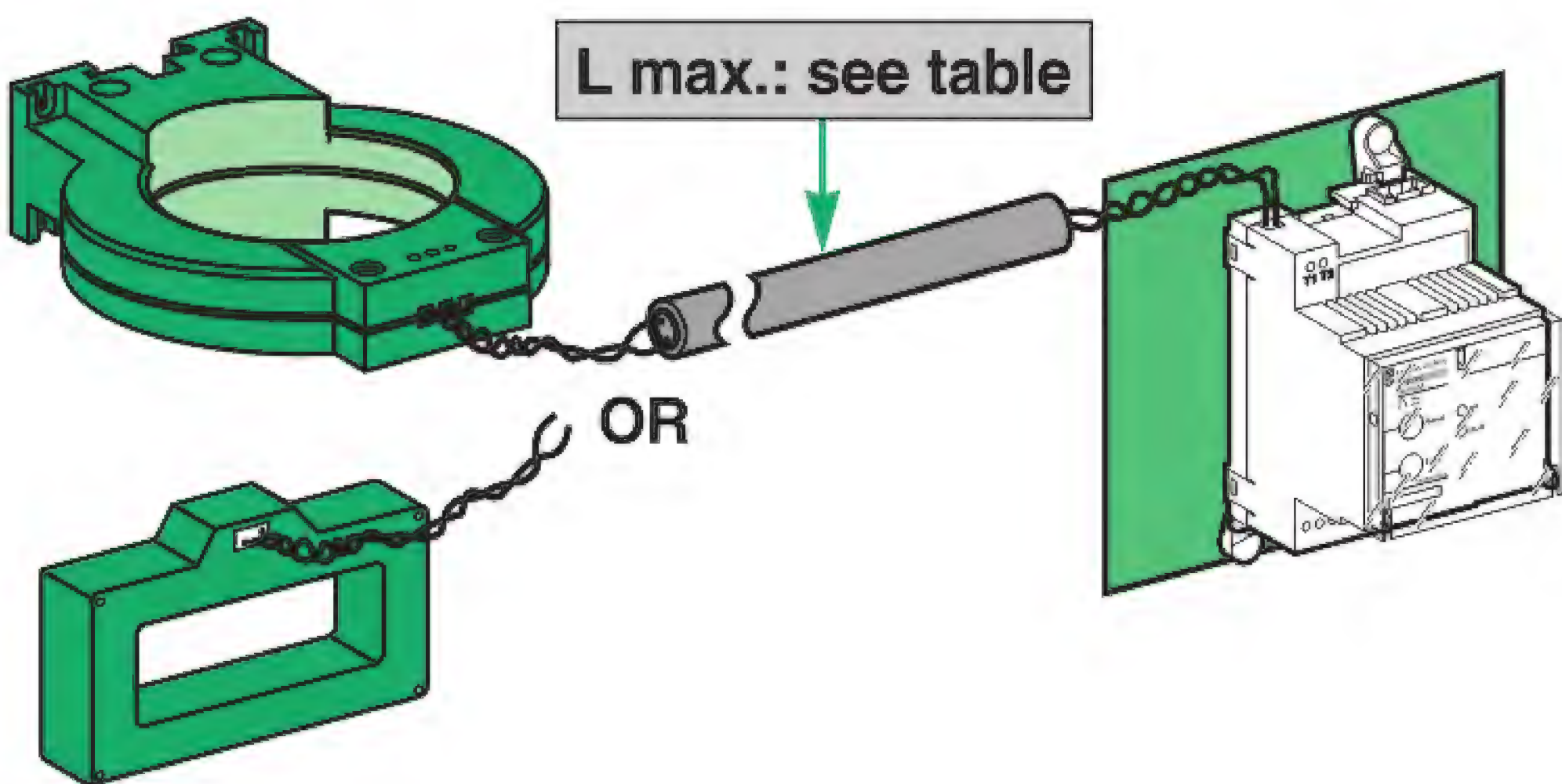
POA	85	46	50485
GOA	250	110	50486

Rectangular sensors

Inside diameter	Rated operational current - Ie	
mm	A	Ref.
280 x 115	1600	56053
470 x 160	3200	56054

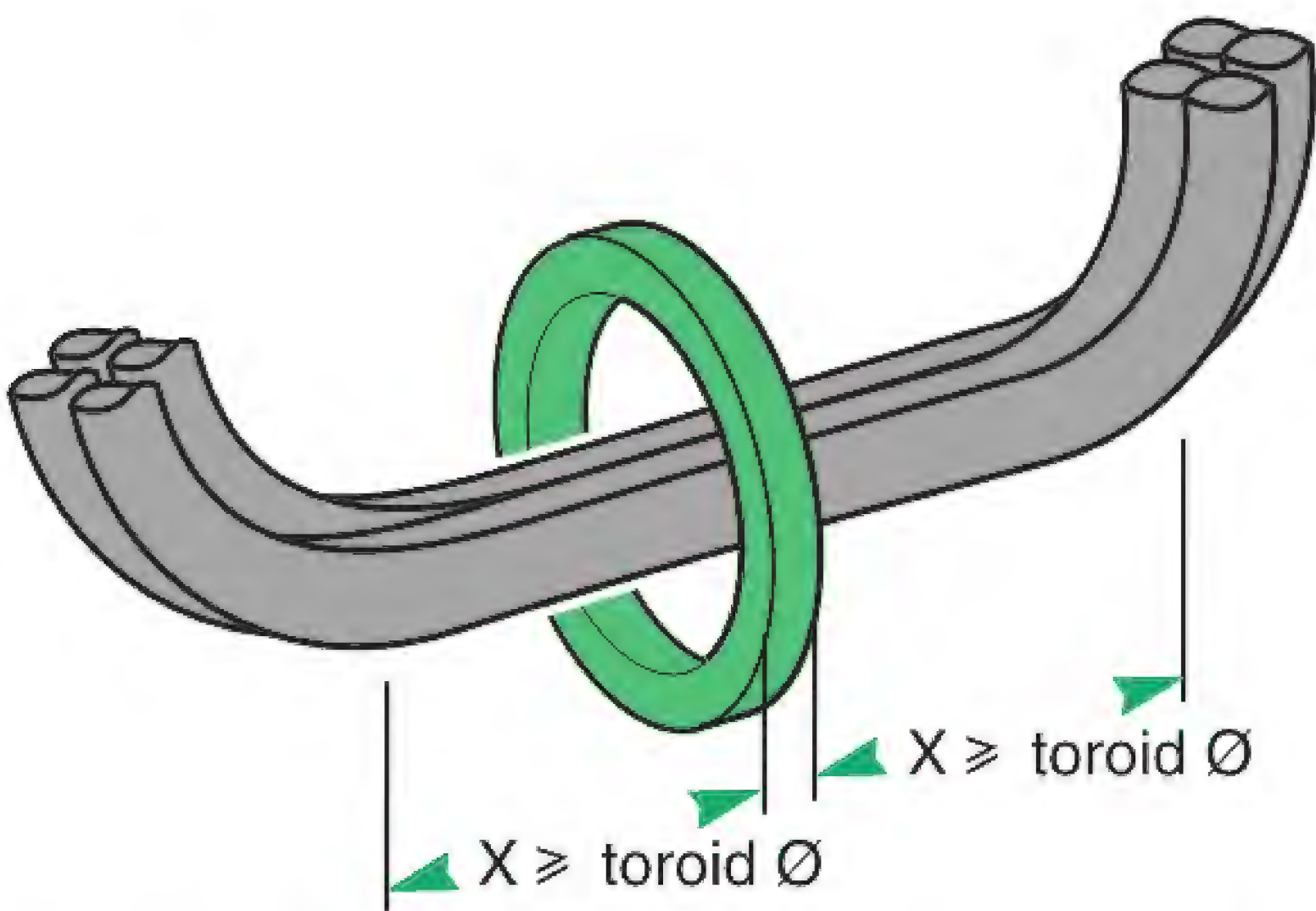
ريليات للحماية ضد التسرب الأرضي

التركيب والتوصيل Toroids & sensors



Connection between Vigirex relays and sensors

Type	Cross-section (Cu)	Max. length
	mm ²	m
Toroids	0.22	18
(wire size for resistance	0.75	60
R max = 3 Ω)	1	80
	1.5	100
Rectangular sensors	0.5 min / 2.5 max	10



■ Cable type must be standard twisted pair and not to be run alongside power cables

■ Do not bend cables near the sensors

Selection of toroids according to circuit power

Rated operational current - I _e	Max. cross-section per phase	Toroids
A	mm ²	Type
65	16	TA30
85	25	PA50 or POA
160	70	IA80
250	120	MA120 or GOA
400	2 x 185	SA200
630	2 x 240	GA300
1600	4 x 240	280 x 115 mm

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

الخواص المميزة

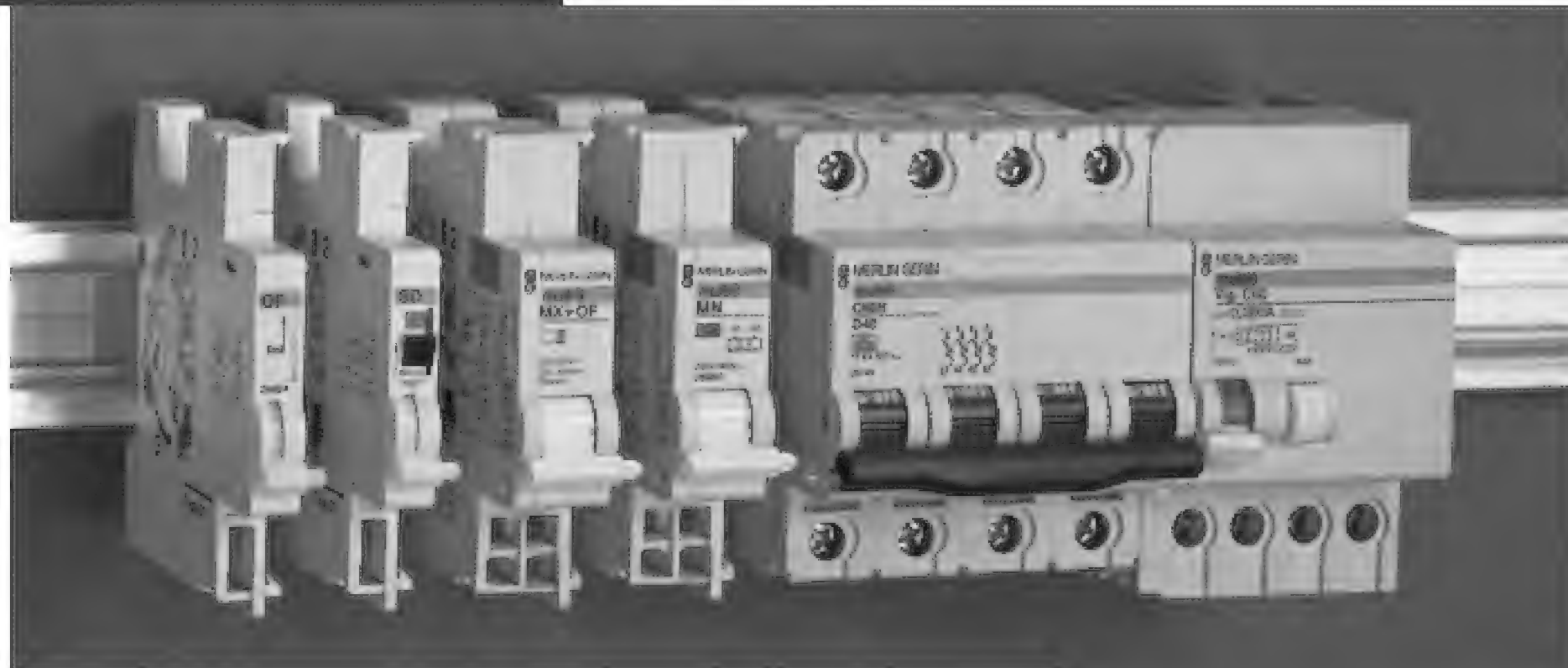
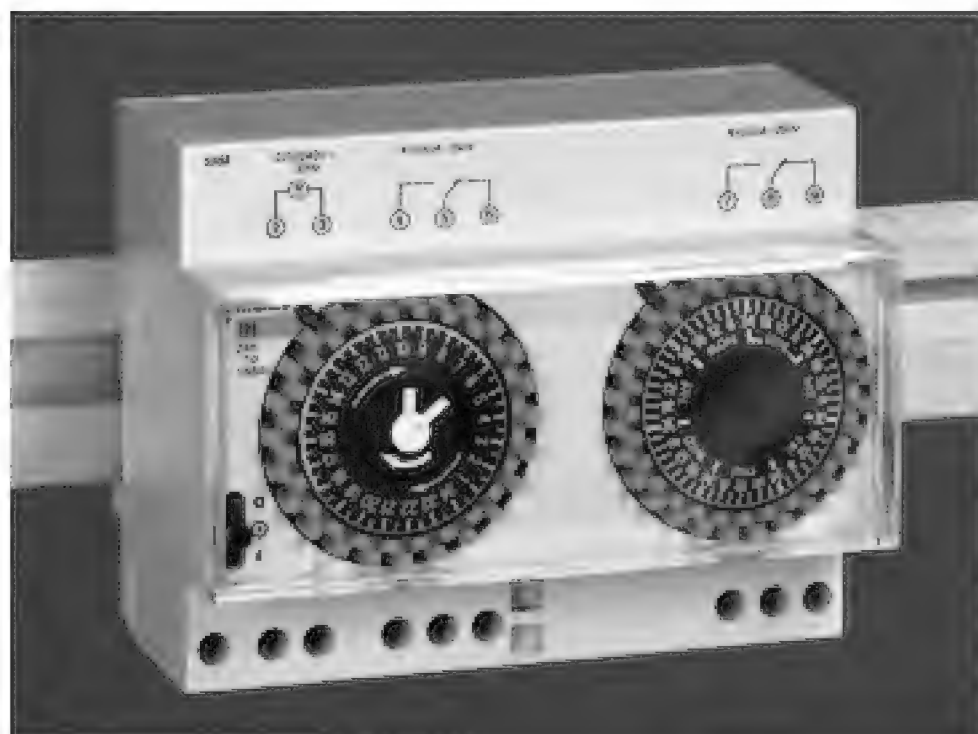
نظام الـ Multi 9

أبعاد موحدة

Multi 9 ليس فقط اسماً لبعض المنتجات ، ولكنه يعنى أن جميع هذه المنتجات عرضها يساوى ٩ مم أو مضاعفاتها وهذا يساعد على معرفة عرض أى منتج و بالتالى حساب حجم لوحة الكهرباء المطلوبة .

التثبيت

جميع منتجات الـ Multi 9 تثبت على أوميجا بار (DIN rail) و هو نظام عالمى لتثبيت منتجات التوزيع النهائى Final distribution التى تتبع المواصفات القياسية IEC . كما أن جميع منتجات الـ Multi 9 يمكن تثبيتها أفقياً أو رأسياً بدون أن يؤثر ذلك على إمكانياتها أو أدائها .



منتجات تُثبَّت علي DIN rail

القواطع المُنمنمة K60N

IEC 60898: 6 kA

K60N - 1P, C curve

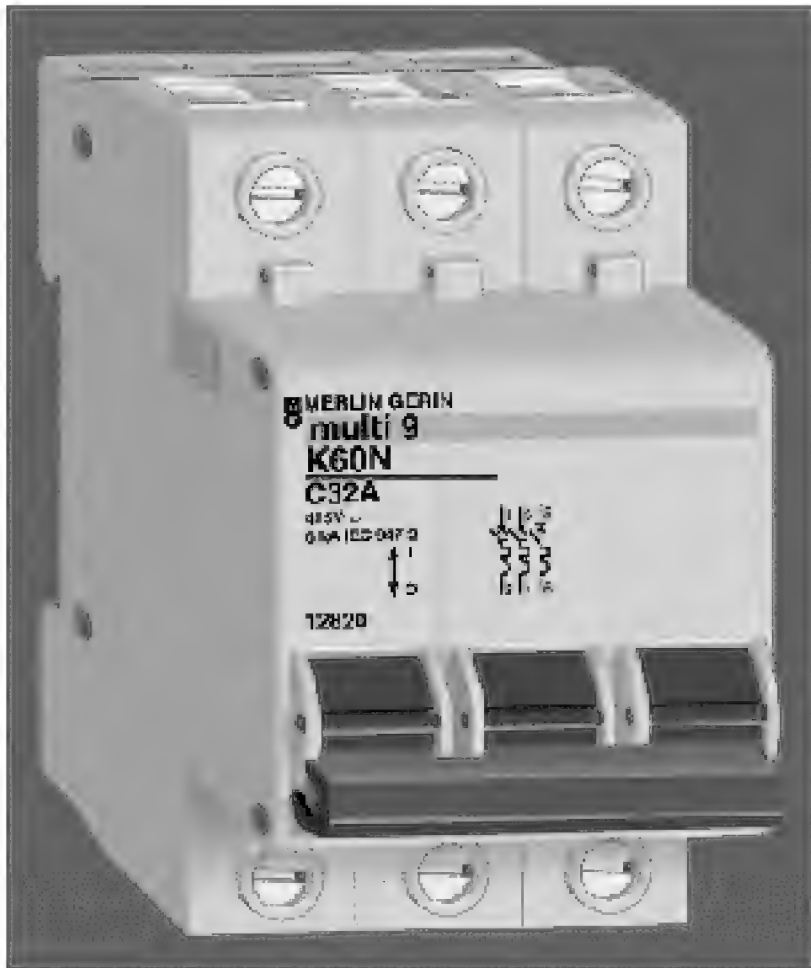


K60N - 1P

Type	Rating	
	A	Ref.
K60N	6	61100
	10	61101
	16	61102
	20	61103
	25	61104
	32	61105
	40	61106



K60N - 2P



K60N - 3P

IEC 60898: 6 kA

K60N - 2P, 3P, 4P, C curve

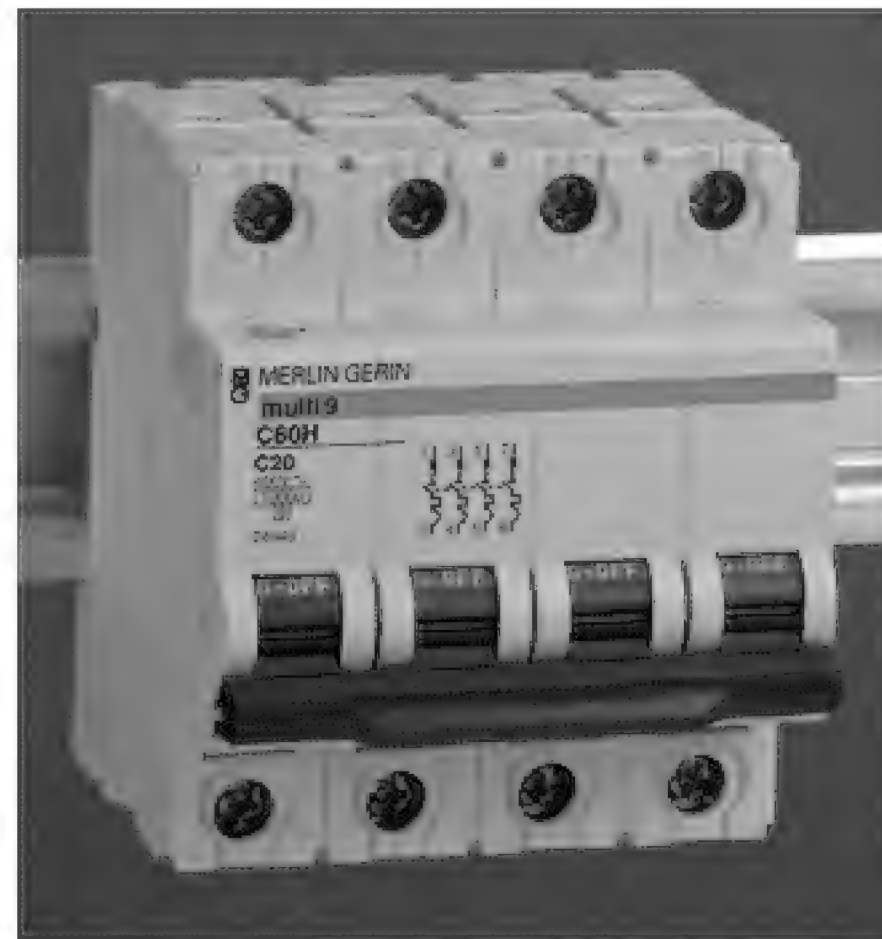
Type	Rating	Nb. of poles		
		2P	3P	4P
	A	Ref.	Ref.	Ref.
K60N	6	61109	61118	61127
	10	61110	61119	61128
	16	61111	61120	61129
	20	61112	61121	61130
	25	61113	61122	61131
	32	61114	61123	61132
	40	61115	61124	61133

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

القواطع المُنمنمة C60N & C60H



C60N - 1P



C60H - 4P

C60N - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 10 kA

Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
C60N	1	60862	60875	60888	60901
	2	60863	60876	60889	60902
	3	60864	60877	60890	60903
	6	60866	60879	60892	60905
	10	60867	60880	60893	60906
	16	60868	60881	60894	60907
	20	60869	60882	60895	60908
	25	60870	60883	60896	60909
	32	60871	60884	60897	60910
	40	60872	60885	60898	60911
	50	60873	60886	60899	60912
	63	60874	60887	60900	60913

C60H - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 15 kA

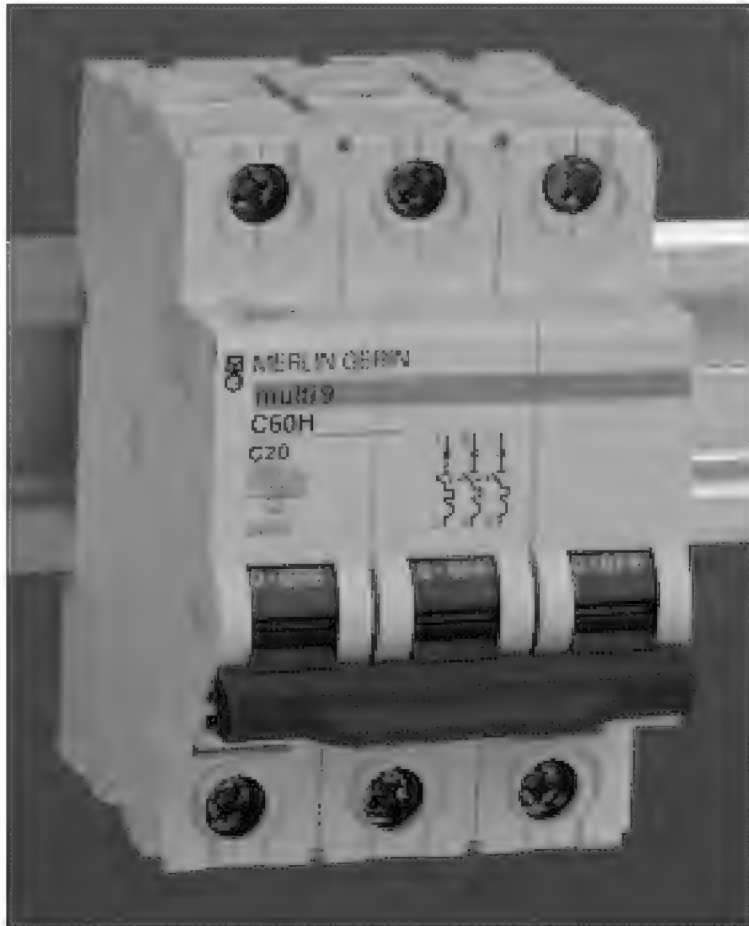
C60H	1	60608	60621	60634	60647
	2	60609	60622	60635	60648
	3	60610	60623	60636	60649
	6	60612	60625	60638	60651
	10	60613	60626	60639	60652
	16	60614	60627	60640	60653
	20	60615	60628	60641	60654
	25	60616	60629	60642	60655
	32	60617	60630	60643	60656
	40	60618	60631	60644	60657
	50	60619	60632	60645	60658
	63	60620	60633	60646	60659

منتجات تُثَبَّت على DIN rail

القواطع المُنْمَمة C60L



C60L - 2P



C60L - 3P

IEC 60947- 2: 25 kA (≤ 25 A)
20 kA (32 & 40 A)
15 kA (50 & 63 A)

C60L - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve

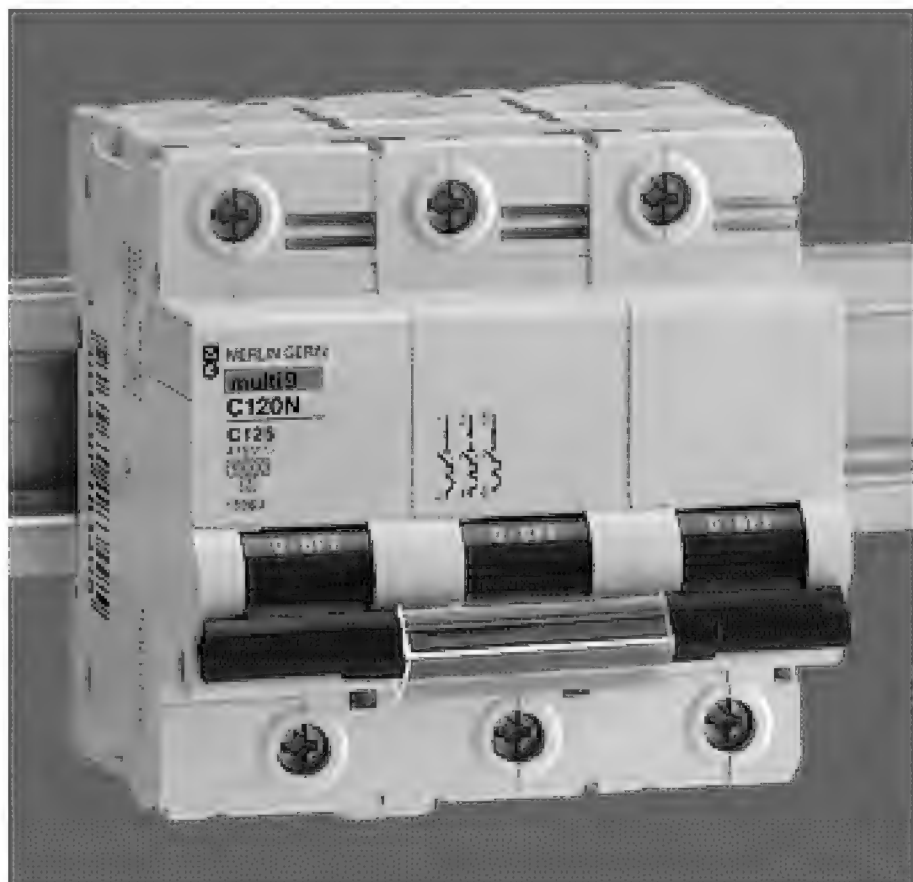
Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
C60L	0.5	25406	25407	25408	25409
	1	25392	25418	25431	25444
	2	25393	25419	25432	25445
	3	25394	25420	25433	25446
	4	25395	25421	25434	25447
	6	25396	25422	25435	25448
	10	25397	25423	25436	25449
	16	25398	25424	25437	25450
	20	25399	25425	25438	25451
	25	25400	25426	25439	25452
	32	25401	25427	25440	25453
	40	25402	25428	25441	25454
	50	25403	25429	25442	25455
	63	25404	25430	25443	25456

منتجات تُثَبَّت على DIN rail

القواطع المُنَمِّمة C120N & C120H



C120N - 1P



C120N - 3P

C120N - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 10 kA

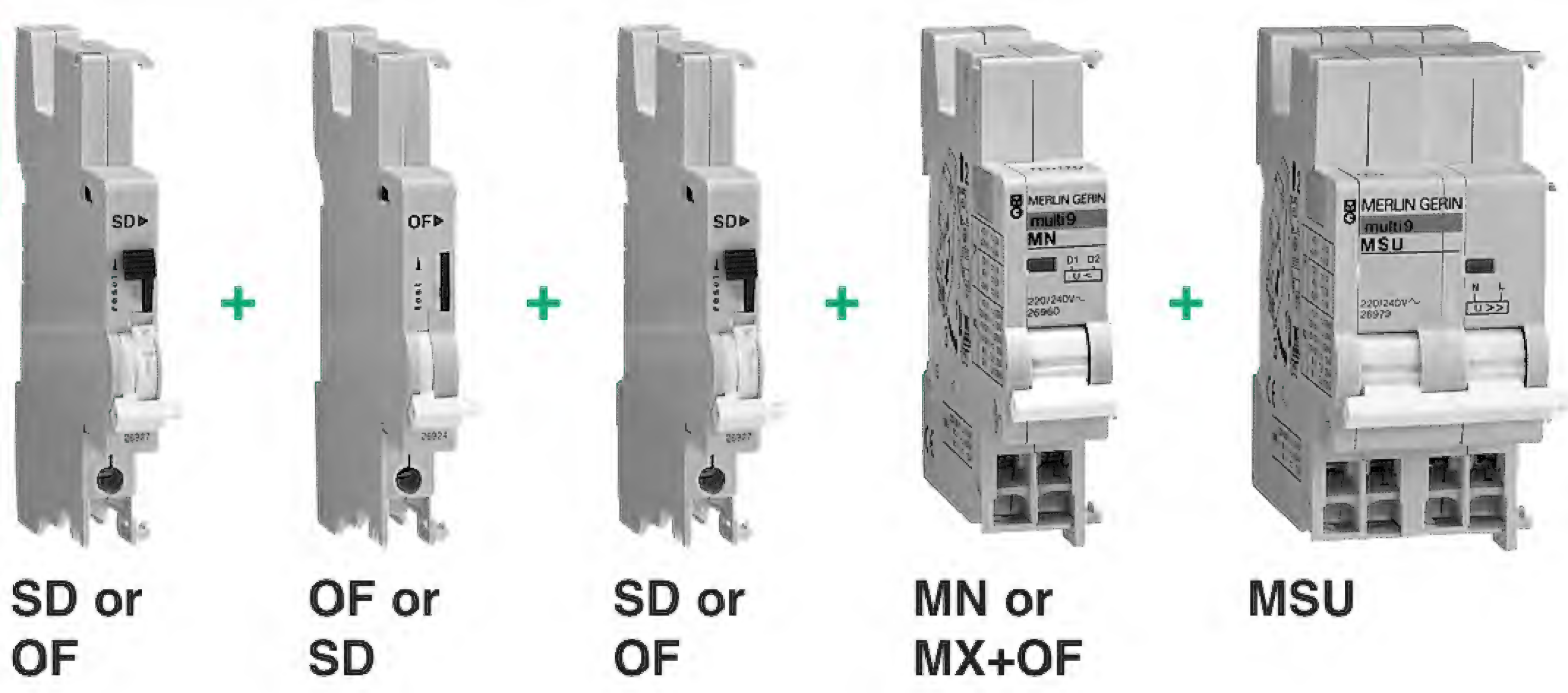
Type	Rating	Nb. of poles			
		1P	2P	3P	4P
	A	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
C120N	80	18357	18361	18365	18372
	100	18358	18362	18367	18374
	125	18359	18363	18369	18377

C120H - 1P, 2P, 3P, 4P - C curve, IEC 60947- 2: 15 kA

C120H	80	18446	18457	18468	18479
	100	18447	18458	18469	18480
	125	18448	18459	18470	18481

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

إضافات للقواطع C60 & C120



Electrical auxiliaries for C60 / C120

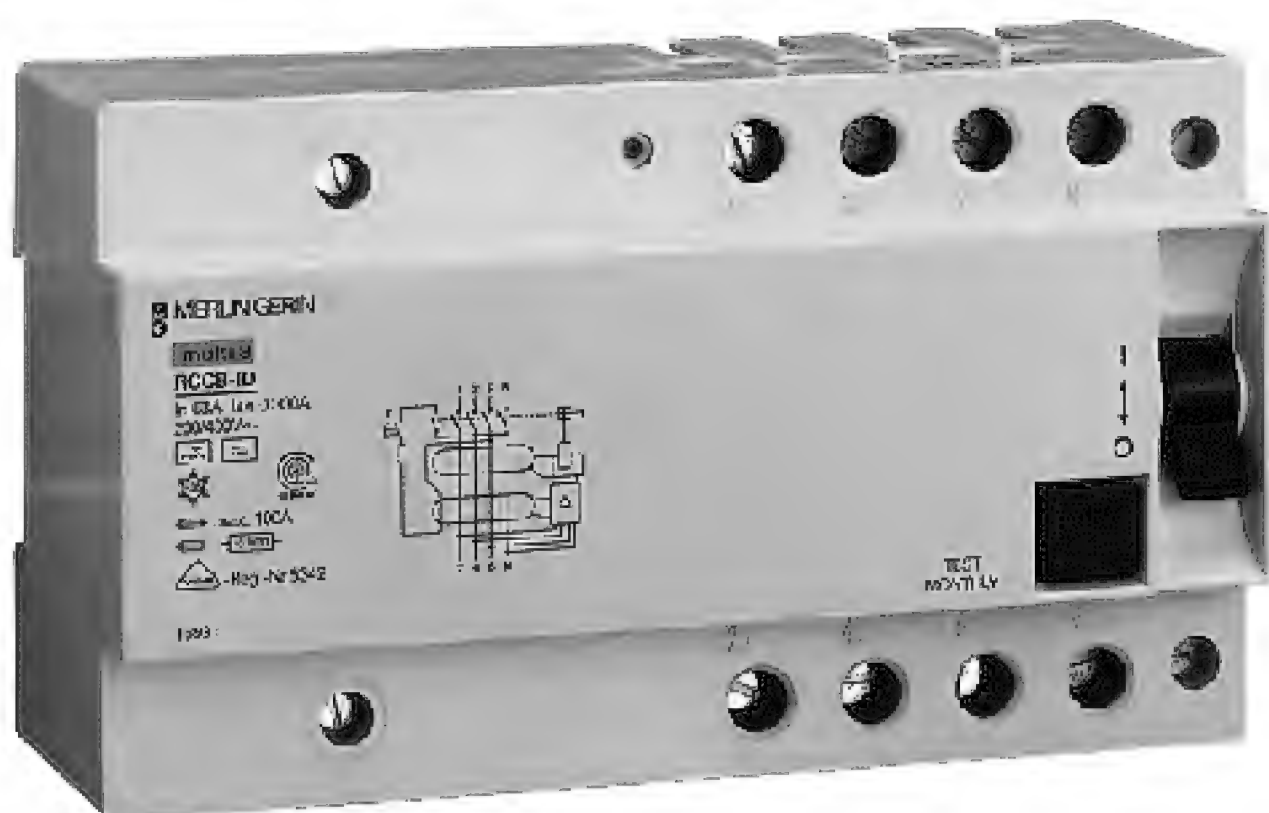
Description	Voltage	
	Va.c.	Ref.
MX + OF shunt trip	220 / 415	<u>26946</u>
MN U. voltage release, instantaneous	220 / 240	<u>26960</u>
MN U. voltage release, time delayed (0.5 s)	220 / 240	<u>26963</u>
OF auxiliary switch		<u>26924</u>
SD alarm switch		<u>26927</u>
MSU 1P + N, protection against accident breaking of neutral	220 / 240	<u>26979</u>
MSU 3P + N, protection against accident breaking of neutral	380 / 415	<u>26980</u>

منتجات تُثْبِت علي DIN rail

RCCB, residual current circuit breaker



RCCB - 2P



RCCB - 4P

RCCB - 2P - 230 Va.c.

Rating	IΔn	Class			
		AC	A	A si	SiE
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
25	10	23008	23353	—	—
	30	23009	23354	23523	23300
	300	23011	23356	—	—
	500	23012	—	—	—
40	30	23014	23358	23524	23307
	100	23015	—	—	—
	300	23016	23360	—	—
	300 s	—	23265	—	23314
	500	23017	—	—	—
63	30	23018	23362	23525	23352
	300	23021	23364	—	—
	300 s	23028	23370	23363	23355
	500	23022	—	—	—
	500 s	23029	23371	—	—
80	30	23020	—	—	—
	300	23030	—	—	—
	300 s	23032	23272	23372	—
	500	23026	—	—	—
	500 s	23033	—	—	—
100	30	—	16968	—	—
	300	23034	16969	—	—
	300 s	23035	23279	—	—
125	30	16966	16970	16972	—
	300	16967	16971	16973	—

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

RCCB, residual current circuit breaker

RCCB - 4P - 230 / 400 Va.c.

Rating	IΔn	Class				
		AC	A	A si	SiE	B
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
25	30	23038	23378	23526	23377	–
	300	23040	23380	–	–	–
	500	23041	23381	–	–	–
40	30	23042	23382	23529	23379	–
	100	23536	23304	–	–	–
	100 s	–	23490	–	–	–
	300	23045	23384	–	–	–
	300 s	23062	23399	–	23398	–
	500	23046	23385	–	–	–
	500 s	23063	–	–	–	–
63	30	23047	23386	23530	23383	16930
	100	15177	–	–	–	–
	100 s	–	23494	–	–	–
	300	23049	23388	–	–	16931
	300 s	23066	23402	23392	23401	–
	500	23051	23389	–	–	–
	500 s	23067	–	–	–	–
80	30	23061	16909	23390	–	–
	300	23054	23326	–	–	–
	300 s	23069	23284	23394	–	–
	500	23055	–	–	–	–
	500 s	23070	23376	–	–	–
100	30	16900	16910	16915	–	–
	100	16901	–	–	–	–
	300	23056	16911	16916	–	–
	300 s	23059	23294	–	–	–
	500	–	16912	–	–	–
125	30	16905	16924	16920	–	–
	100	16906	–	–	–	–
	300	16907	16926	16921	–	–
	300 s	–	16925	–	–	–
	500	16908	16927	–	–	–

منتجات تُثَبَّت علي DIN rail

Vigi modules for C60



Vigi C60 - 4P

Vigi C60 - 2P - 230 / 415 Va.c.

Rating	$I\Delta n$	Class			
		AC	A	A si	SiE
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
≤ 25	10	26508	—	—	—
	30	26509	26679	26733	26700
	100	26680	—	—	—
≤ 63	30	26547	26709	26813	26702
	300	26549	26711	—	—
	300 s	26552	26714	26814	26706
	500	26614	—	—	—
	1000 s	26554	—	26806	—

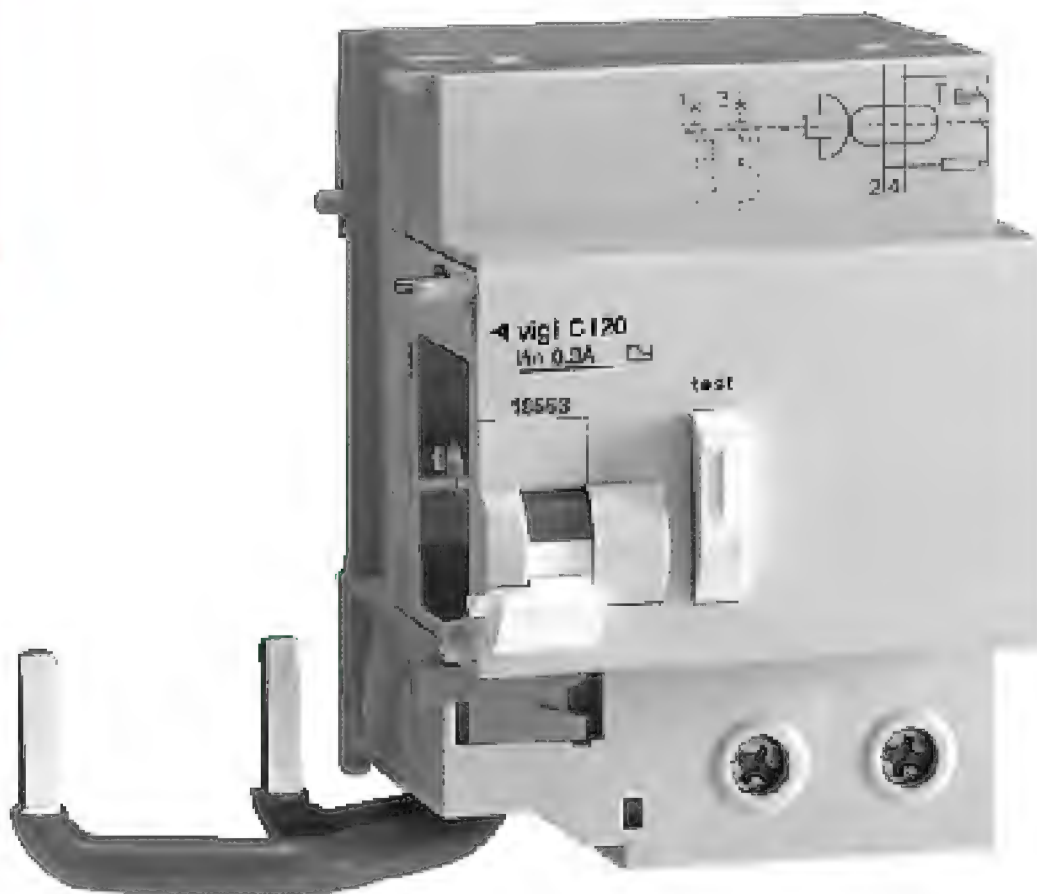
Vigi C60 - 4P - 230 / 415 Va.c.

≤ 25	30	26531	26693	26737	26703
	100	26694	26695	—	—
≤ 63	30	26565	26727	26817	26705
	300	26567	26729	—	—
	300 s	26570	26732	26821	26731
	500	26646	—	—	—
	1000 s	26572	—	26808	26677

N.B.: For Vigi C60 - 3P - 230 / 415 Va.c., please consult us.

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

Vigi modules for C120



Vigi C120 - 2P

Vigi C120 - 2P - 230 / 415 Va.c.

Rating	IΔn	Class		
		AC	A	A si
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.
125	30	18563	18572	18591
	300	18564	18573	18592
	300 s	18544	18581	18556
	500	18565	18574	18593
	500 s	—	18582	—
	1000 s	18545	18583	18557

Vigi C120 - 4P - 230 / 415 Va.c.

Rating	IΔn	Class			
		AC	A	A si	SiE
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.	Ref.
125	30	18569	18578	18597	18602
	300	18570	18579	18598	18678
	300 s	18548	18587	18560	18600
	500	18571	18580	18599	—
	500 s	—	18588	—	—
	1000 s	18549	18589	18561	18601

N.B.: For Vigi C120 - 3P - 230 / 415 Va.c., please consult us.

منتجات تُثَبَّت علي DIN rail

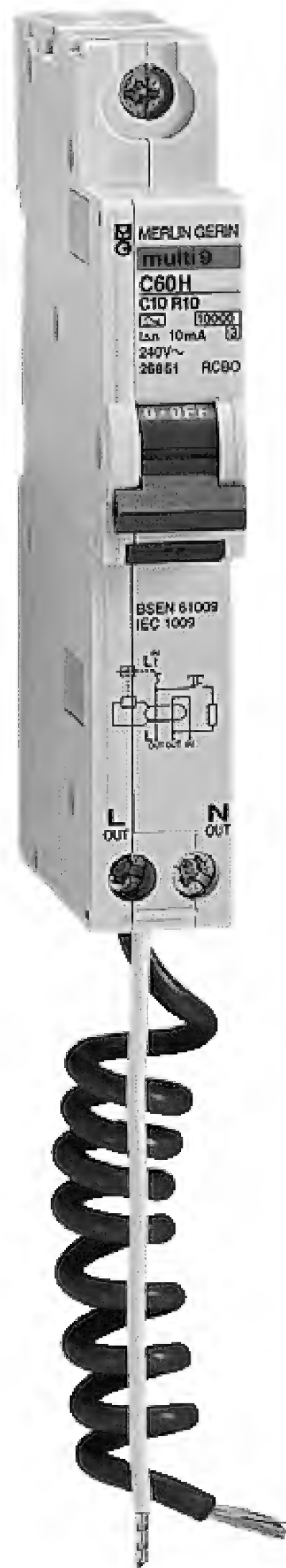
Phase neutral, residual current devices, 230 Va.c.



DPN N Vigi

DPN N Vigi - 1P + N, C curve, 6 kA

Rating	IΔn	Class		
		AC	A	A si
A	mA	Ref.	Ref.	Ref.
6	30	19661	19771	19571
	300	19681	19781	19591
10	30	19663	19772	19572
	300	19683	19782	19592
13	30	19664	19773	—
	300	19684	19783	—
16	30	19665	19774	19573
	300	19685	19784	19593
20	30	19666	19775	19574
	300	19686	19785	19594
25	30	19667	19776	19575
	300	19687	19786	19595
32	30	19668	19777	19576
	300	19688	19787	19596
40	30	19669	19778	19577
	300	19689	19788	19597



C60H RCBO

C60H RCBO - 1P + N, C curve, 10 kA

6	10	—	26850	—
	30	26857	26885	—
	100	26864	—	—
10	10	—	26851	—
	30	26858	26886	—
	100	26865	—	—
16	10	—	26852	—
	30	26859	26887	—
	100	26866	—	—
20	10	—	26853	—
	30	26860	26888	—
	100	26867	—	—
32	10	—	26854	—
	30	26861	26889	—
	100	26868	—	—
40	30	26862	26890	—
45	10	—	26856	—
	30	26863	26891	—
	100	26870	—	—

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

ريليهات نبضية (إمبلس) TL, TLI impulse relays

تستخدم الريليهات النبضية للتحكم فى دوائر الإضاءة حيث تتيح عمل تحكم متعدد المستويات من أكثر من مكان ، علي سبيل المثال :

■ إضاءة حجرات و ممرات مبنى متعدد الطوابق مع إعطاء إمكانية فصل و تغذية المبنى كله أو كل طابق على حدة من أكثر من موقع .

■ فصل و تغذية دوائر الإضاءة للقاعات الكبرى من أكثر من موضع (ديفياتير) .

لمزيد من التفاصيل ، أنظر باب تطبيقات و معلومات عامة .



TL

TL impulse relay - 16 A

Type	Rating A	Coil voltage		Ref.
		Va.c.	Vd.c.	
1P	16	230 / 240	110	15510
2P	16	230 / 240	110	15520

TLI impulse changeover relay - 16 A

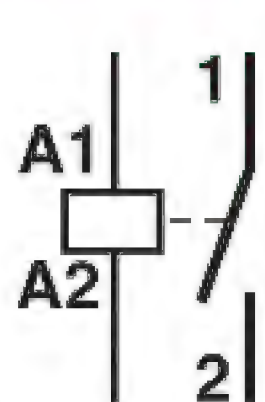
1P	16	230 / 240	110	15500
----	----	-----------	-----	-------

ON-OFF

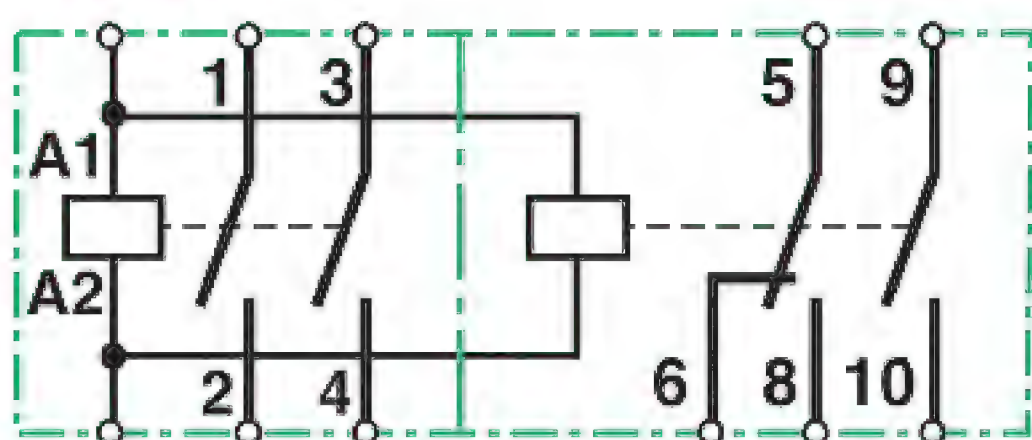
ETL extensions for TL and TLI - 16 A

1P	16	230 / 240	110	15530
----	----	-----------	-----	-------

16 A impulse relay

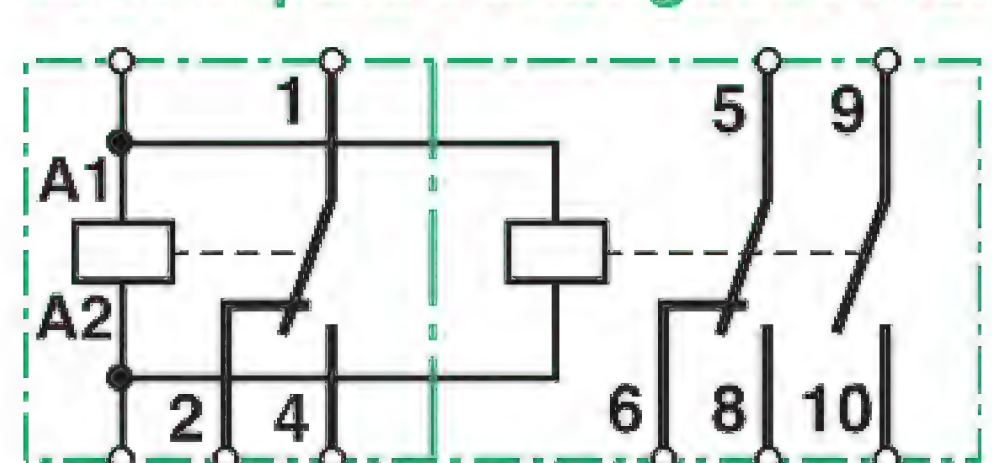


TL 1P



TL 4P = TL 2P + ETL

16 A impulse changeover relay



TLI + ETL

منتجات تُثْبِت علي DIN rail

منتجات مختلفة



CT

CT contactor - 230/240 Va.c.

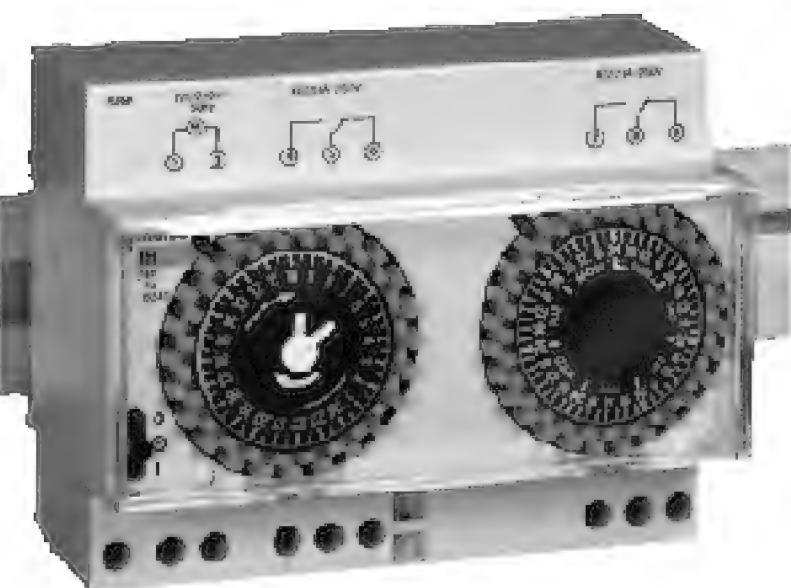
Type	Position	Rating	Ref.
		A	
1P	N/O	25	15958
2P	N/O	25	15959
	N/O	40	15966
	N/O	63	15971
3P	N/O	25	15961
	N/O	40	15967
	N/O	63	15972
4P	N/O	25	15962
	N/O	40	15968
	N/O	63	15973



IHP

IHP digital time switches

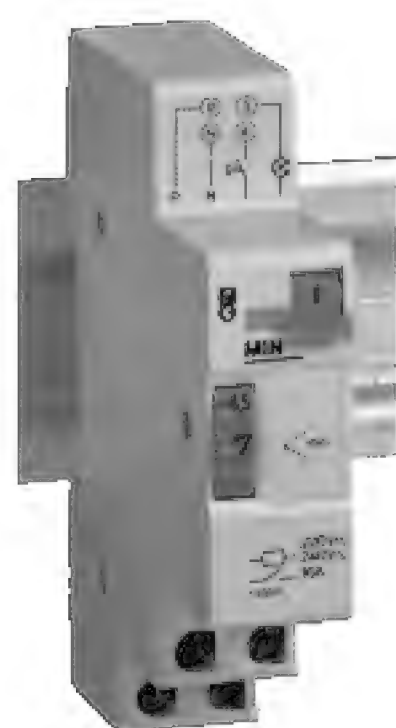
Type	Autonomy	Interval betw. 2 switching operations	Ref.
	year	min	
24 h / 7 d	5	1	15851
	12	1	15853



IH

IH mechanical time switch - 230 Va.c.

Type	Autonomy	Interval betw. 2 notches on dial	Ref.
	hours		
24 h	0	30 min	16364
	150	30 min	15365
24 h + 7 d	150	45 min / 12 hr	15366



MIN

V signal lamp - 220/240 Va.c.

Type	Ref.
red	18320
green	18321

IC2000 light sensitive switch

IC2000	15368
--------	-------

MIN timer

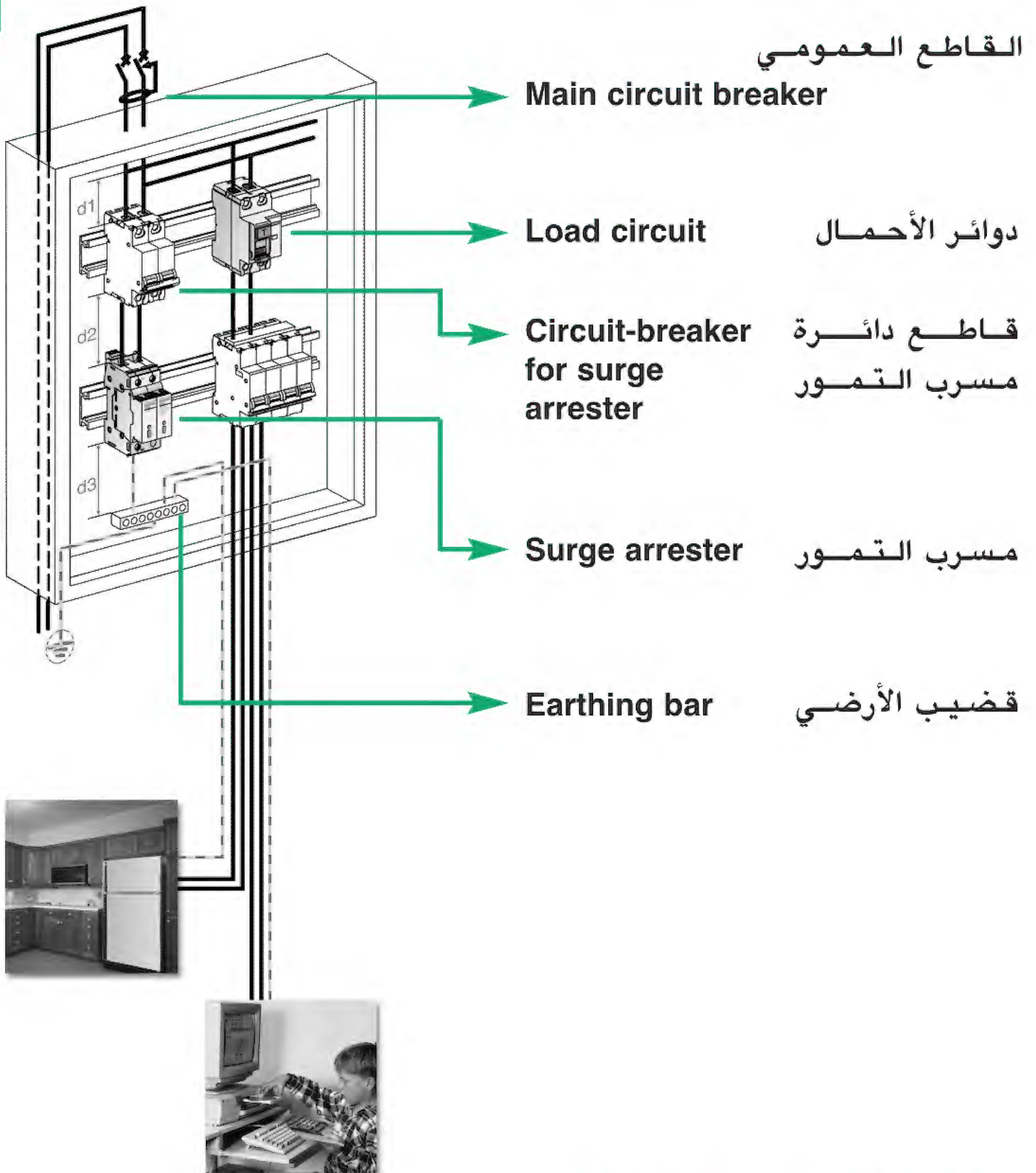
ماكينة إنارة السالام

MIN	15363
-----	-------

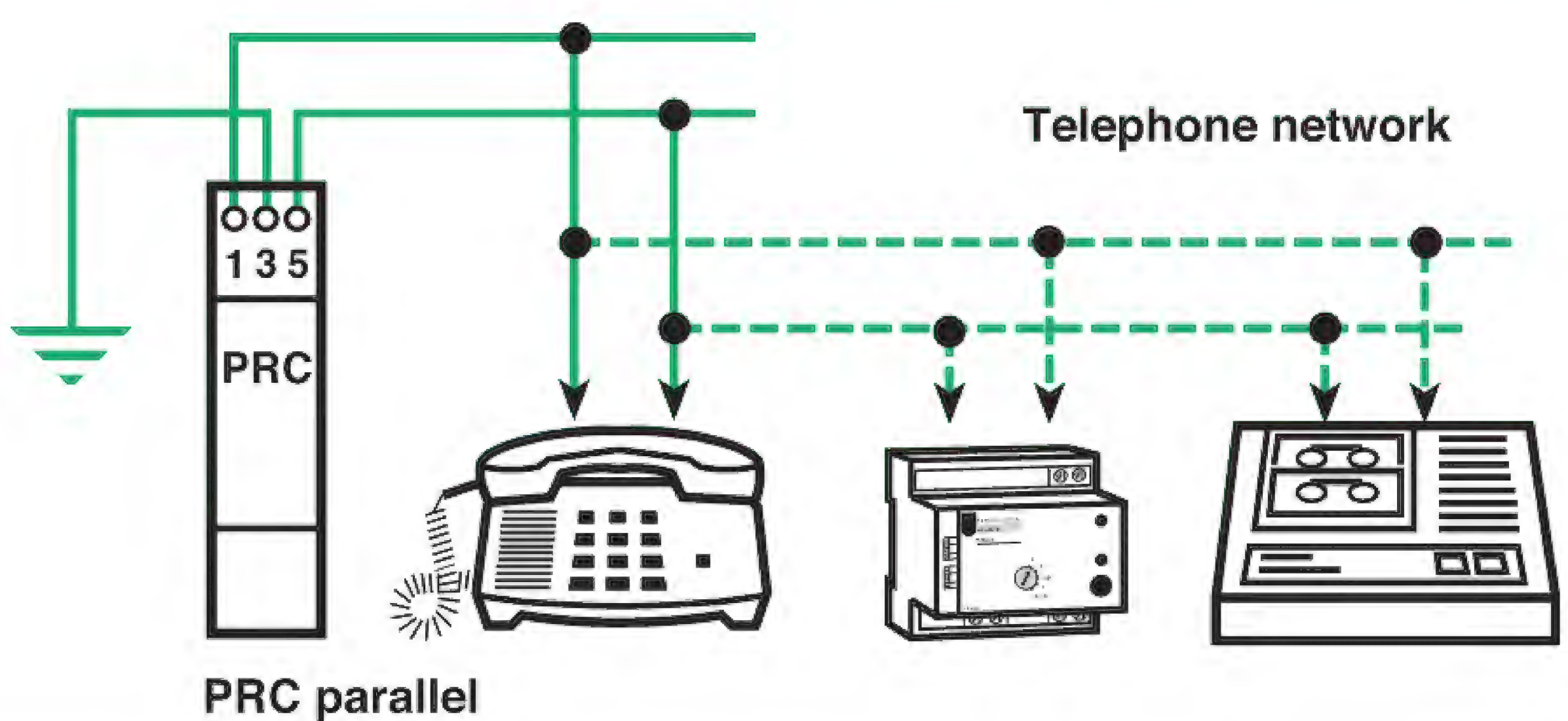
منتجات تُثبَّت علي DIN rail

مسربات التمرور Surge arrestors

حماية دوائر التوزيع



حماية دوائر الإتصالات

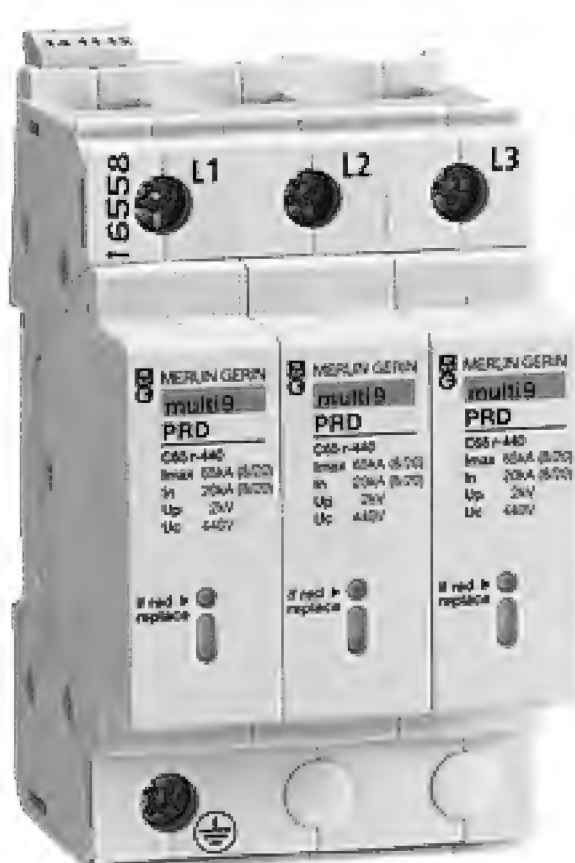


منتجات تُثْبِت علي DIN rail

مسربات التمرور Surge arrestors



PRD 1P + N



PRD 3P



PRD 3P + N

PRD withdrawable surge arresters

Nb.of poles	Protection level Up	Flow capacity I _{max} wave 8/20	Max. voltage U _c		Ref.
			MC	MD	
	V	kA	V	V	
1P	2000	65	440		16555
1P	1500	65	275		16556
1P+N	1200	65	440	275	16557
3P	2000	65	440		16558
3P+N	1200	65	440	275	16559
1P	1800	40	440		16560
1P	1200	40	275		16561
1P+N	1200	40	275		16562
3P	1800	40	440		16563
3P+N	1200	40	440	275	16564
1P	1800	40	440		16565
1P	1200	40	275		16566
1P+N	1200	40	440	275	16567
3P	1800	40	440		16568
3P+N	1200	40	440	275	16569
1P	1800	15	440		16570
1P	1200	15	275		16571
1P+N	1200	15	440	275	16572
3P	1800	15	440		16573
3P+N	1200	15	440	275	16574
1P	1800	8	440		16575
1P	1200	8	275		16576
1P+N	1200	8	440	275	16577
3P	1800	8	440		16578
3P+N	1200	8	440	275	16579

منتجات تُثبَّت علي DIN rail

مسربات التمرور Surge arrestors



ST 1P + N



ST 3P + N

ST fixed surge arresters

Nb.of poles	Protection level Up	Flow capacity I _{max} wave 8/20	Max. voltage U _c		Ref.
			MC	MD	
	V	kA	V	V	
1P	1500	65	275		16608
1P+N	1500	65	275		16609
3P	1500	65	275		16610
3P+N	1500	65	275		16611
1P	1200	40	275		16604
1P+N	1200	40	275		16605
3P	1200	40	275		16606
3P+N	1200	40	275		16607
1P	1200	10	275		16600
1P+N	1200	10	275		16601
3P	1200	10	275		16602
3P+N	1200	10	275		16603



PRC



PRI

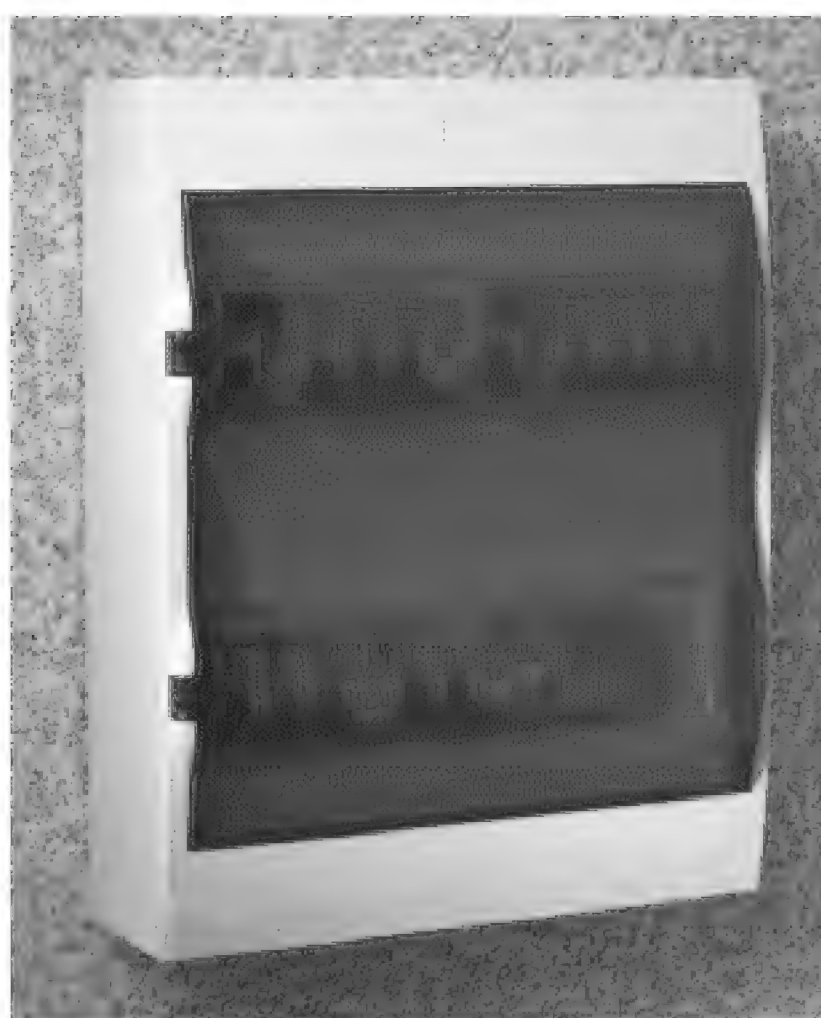
Surge arresters for communication networks

Type	Nominal Voltage U _n	Protection level Up	Flow capacity I _{max} wave 8/20	Ref.
	V	V	kA	
PRC parallel	200	700	10	15462
PRC series	200	300	10	16593
PRI 6 V	6	15	10	16594
PRI 12...48 V	12...48	70	10	16595

لوحات توزيع بلاستيكية

mini Pragma

- لوحات توزيع بلاستيكية طراز **mini Pragma** ذات مواصفات خاصة :
- مُصنَّعة من مواد ذات عزل مضاعف قادرة على الإطفاء الذاتي .
- درجة الحماية IP 40 ضد المياه والأتربة .
- مُطابقة للمواصفات القياسية العالمية IEC 60439-3 .
- درجة حماية IK 07 ضد الصدمات الميكانيكية .
- تتحمل درجات حرارة عالية حتى ٦٥٠ درجة مئوية لمدة ٣٠ ثانية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60695-2-1
- سهولة التركيب داخل أو خارج الحائط .
- باب شفاف أو بلون اللوحة .
- مساحة كبيرة للأسلاك والكابلات مع سهولة التوزيع للأسلاك من جوانب اللوحة و أسفل بارات التثبيت .



mini Pragma 24P
surface mounted



mini Pragma 36P
flush mounted

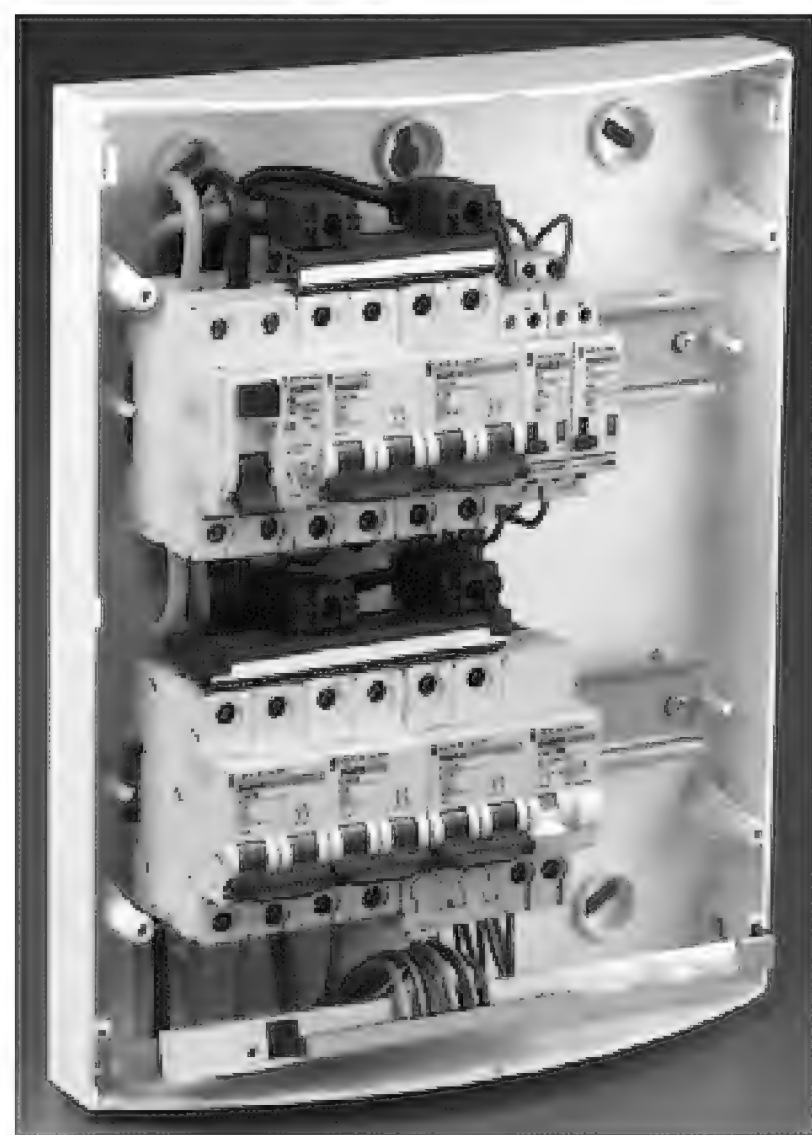
mini Pragma

Door type	Nb. of poles 18 mm	Mounting	
		flush	Surface
	Module	Ref.	Ref.
Plain	4	13351	13341
	6	13352	13342
	8	13353	13343
	12	13354	13344
	18	13355	13345
	24	13682	13632
	36	13683	13633
Transparent	4	13356	13346
	6	13357	13347
	8	13358	13348
	12	13359	13349
	18	13691	13650
	24	13692	13642
	36	13693	13643

لوحات توزيع بلاستيكية ضد العوامل الجوية

Kaedra, weatherproof enclosures

- لوحات توزيع بلاستيكية طراز **Kaedra** ضد العوامل الجوية القاسية و المياه و الأتربة :
- مُصنَّعة من مواد عازلة ، قادرة على الإطفاء الذاتي .
 - مُطابقة للمواصفات القياسية العالمية IEC 60439-3 .
 - درجة الحماية IP 65 ضد العوامل الجوية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60529 .
 - درجة حماية IK 09 ضد الصدمات الميكانيكية .
 - تتحمل درجات حرارة عالية حتى ٦٥° درجة مئوية طبقاً للمواصفات القياسية العالمية IEC 60695-2-1
 - باب شفاف مُحكم .
 - إمكانية دخول الكابلات من أعلي أو أسفل أو من الجوانب .



سهولة التركيب
و توصيل الأسلاك

Kaedra mini enclosure, weatherproof

Nb. of rows	Nb. of poles 18 mm	Surface mounted
	Modules	Ref.
1	4	13441
	6	13442
	8	13443
	12	13444

Kaedra enclosure, weatherproof

1	12	13431
	18	13432
2	24	13433
	36	13434
3	54	13436
4	72	13437

مراقبة وقياس الشبكات الكهربائية

Power Monitoring and Metering

صفحة

٤

■ مراقبة و قياس الشبكات الكهربائية

٥

■ التوافقيات

صفحة

٨	■ نظام مراقبة الشبكات الكهربائية
٨	■ الفكرة الأساسية لنظام Power Logic
٨	■ مراقب الدائرة الكهربائية Power monitoring PM & CM
	■ إمكانيات جهاز Circuit monitor, CM 3000/4000
٩	لمراقبة الشبكات الكهربائية
١٠	■ قراءات الطلب
١٠	■ قراءات الطاقة
١٠	■ قراءات معاملات تحليل الطاقة
١١	■ Power monitoring units PM & CM

مراقبة وقياس الشبكات الكهربائية

في أغلب الأحيان عادة ما يفترض أن الأحمال الكهربائية تتم تغذيتها من مصادر تغذية ذات جهود لها شكل موجة جيبية حيث يمر في دوائر الأحمال تيار جيبى عادة ما يكون بزاوية وجه (φ) متأخرة بالنسبة للجهود و يعبر عنها بمعامل القدرة $(\cos \varphi)$ في هذه الحالة يحلل التيار إلى مركبتين أحدهما لها نفس وجه الجهد $(I \cos \varphi)$ والآخرى متعامدة عليها $(I \sin \varphi)$ يصاحب ذلك :

■ تغذية الحمل بقدرة كهربية فعالة (حقيقية) وهى القدرة المسؤولة عن الشغل المطلوب للحمل و ذلك بتحويلها إلى حرارة فى الدفايات أو إلى ضوء فى اللمبات الكهربائية أو إلى عزم ميكانيكى فى المحركات الكهربائية وتقاس القدرة الفعالة بالوات (W) .

■ تغذية الحمل بقدرة كهربية غير فعالة وهى المسؤولة مثلاً عن تكون المجال المغناطيسى اللازم لدوران المحركات الكهربائية أو لتكوين المجال الكهربى فى لمبات الفلورسنت أو لمبات التفريغ الكهربى اللازم لتأيين الغاز باللمبات و من ثم توهجها . و تقاس القدرة الغير فعالة بالفولت أمبير غير فعال (var) .

تعرف القدرة الظاهرة بالجذر التربيعى لمجموع مربعات القدرة الفعالة و الغير فعالة . تقاس القدرة الظاهرة بالفولت أمبير (VA) .

وحسب ساعات تشغيل الحمل الكهربى يصير إمداده بالطاقة الكهربائية بأنواعها والتي تتراكم بمرور الزمن :

■ الطاقة الكهربائية الفعالة وتقاس بالوات ساعة (Wh) .

■ الطاقة الكهربائية الغير فعالة و تقاس بالفولت أمبير غير فعال ساعة $(varh)$.

وتعرف الطاقة الكهربائية الظاهرة بالجذر التربيعى لمجموع مربعات الطاقة الفعالة والغير فعالة . تقاس الطاقة الظاهرة بالفولت أمبير ساعة (VAh) . تحاسب شركات الكهرباء المشتركين عن الطاقة الفعالة المتراكمة كل فترة زمنية (شهر أو شهرين) فقط إن كان معامل القدرة لأحمال أكبر أو مساوياً (0.9) .

أما إذا قل معامل قدرة أحمال المشترك عن هذه القيمة فإن شركة الكهرباء تقوم بفرض غرامه على المشترك نظير سحبه لطاقة غير فعالة أكبر من التي توفرها له الشركة أما إذا زاد معامل القدرة عن (٠,٩) فيعطى المشترك خصماً لتوفير بعضاً من القدرة الغير فعالة التي توفرها له شركة الكهرباء و لخفضه للفقد فى الشبكات الكهربائية .

يحتوي عداد الطاقة الكهربائية لدى كبار المشتركين مفاضل للطاقة للحصول على قيمة الحمل بالكيلوات لكل ١٥ دقيقة يسمى الطلب (Demand) و يحاسب المشترك على أقصى قيمة طلب يسجلها العداد خلال فترة زمنية معينة (٦ أشهر أو سنة) . ولما كان الطلب الأقصى يقاس على المغذى العمومي للمنشأة فإنه يأخذ فى الاعتبار عدم تطابق الأحمال القصوى للوحدات المختلفة بالمنشأة . إلا أن أجهزة القياس (مثال : PowerLogic) يمكنها القياس أو التسجيل للأحمال وغيرها عند أطراف الوحدات المختلفة فى نفس الوقت (Coincidence readings) بالإضافة الى إمكانية الجهاز بتوقع الطلب فى فترة زمنية مقبلة (Predicted demand) .

كما يتضمن الجهاز المعامل (K) للأخذ فى الاعتبار نسب محولات التيار و الجهد فى دائرة القياس و من ثم تظهر القراءات و يتم التسجيل لقيم الطلب الحقيقى و ليس كما فى دائرة الثانوى للمحولات .

و مع إنتشار نظم الخصخصة الجديدة سوف يسمح بتوصيل المحطات الحرارية بالمنشآت الصناعية و من ثم فإن الطاقة يمكن أن تسرى فى اتجاهين : إلى المصنع عند ذورة الأحمال و من المصنع إلى الشبكة فى فترة الأحمال الدنيا للمصنع و ذلك للاستفادة من القدرة المركبة بالمنشآت الصناعية . و قد صمم الجهاز (مثال : PowerLogic) ليتمكن من قراءة القدرة و الطاقة فى الاتجاهين (Bi-directional readings) دون تغير فى توصيل الجهاز مما يسمح بمحاسبة سليمة للطاقة سيار المرور للمصنع أو المصدرة منه إلى الشبكة .

التوافقيات

عموماً لا يتبع جهد مصدر التغذية قانون الجيب الذى يفترض فى معظم حسابات الدوائر الكهربائية وإنما تحوى موجة الجهد بعض التوافقيات تظهر فى حالة وجود أحمال غير خطية موصله على المصدر .

ويقال عندئذ أن موجة الجهد و التيار مشوه بالتوافقيات .
عندئذ ليصلح إستخدام القوانين المتعارف عليها فى حالة الجهد
الجيبى على سبيل المثال :

القيمة الفعالة للتيار أو الجهد $= \sqrt{2}$ (للقيمة القصوى للتيار أو الجهد)
و القيمة المتوسطة للتيار أو الجهد $= \pi/2$ (القيمة القصوى للتيار
أو الجهد) و من ثم معامل الشكل $= 1,11$
و معامل القدرة = المقاومة / المعاوقة $\cos \varphi = R / Z$.

وإنما تصبح القيمة الفعالة للجهد مساوية للجذر التربيعي
لمجموع المربعات القيم الفعالة للجهود عند الذبذبة الرئيسية و ذبذبات
التوافقيات.

$$V^2_{rms} = V^2_{1rms} + V^2_{3rms} + V^2_{5rms} + \dots$$

و تعتمد قيمة التيار الفعالة على مكونات الدائرة (مقاومة أو ممانعة
حثية أو ممانعة سعوية أو مجاميع منها مكونة معاوقة مركبة) تختلف
قيم هذه المعوقات للتيار حسب ذبذبه و لا يمكن حساب معامل قدرة
وحيد للدائرة الكهربائية فى هذه الحالة بل هناك معامل قدرة لكل توافقية

$$\cos \varphi_1 = R / Z_1$$

$$\cos \varphi_3 = R / Z_3$$

$$\cos \varphi_5 = R / Z_5$$

وهكذا ...

و من ثم فلا يمكن إستخدام المعادلات السابقة فى حساب معامل القدرة
للدائرة الكهربائية بل لابد من استخدام المعادلة التالية :

معامل القدرة = القدرة الحقيقية (الفعالة) / القدرة الظاهرة

و يصبح معامل القدرة فى هذه الحالة مساوياً لمعامل القدرة المعتاد
فى حالة الجهود والتيارات الجيبية مضروباً فى معامل الإزاحة
الناتج من وجود التوافقيات بالدائرة الكهربائية .

وتقوم أجهزة القياس و التسجيل (مثال : PowerLogic) للمتغيرات الكهربائية بالدوائر المغذاه من مصادر جهد غير جيبي بقياس المعاملات التالية:

■ التشوه الكلى بالتوافقيات (THD) للتيار و الجهد و يعكس نسبة التيار / الجهد الفعال مع إعتبار التوافقيات إلى نسبة التيار / الجهد الفعال للتوافقية الأساسية .

■ معامل القيمة القصوى (Crest factor) =

القيمة القصوى (للجهد/التيار) / القيمة الفعالة (للجهد / التيار) .

■ معامل الشكل =

القيمة الفعالة (للجهد / التيار) / القيمة المتوسطة (للجهد / التيار) .

■ معامل البعد عن الشكل الجيبي =

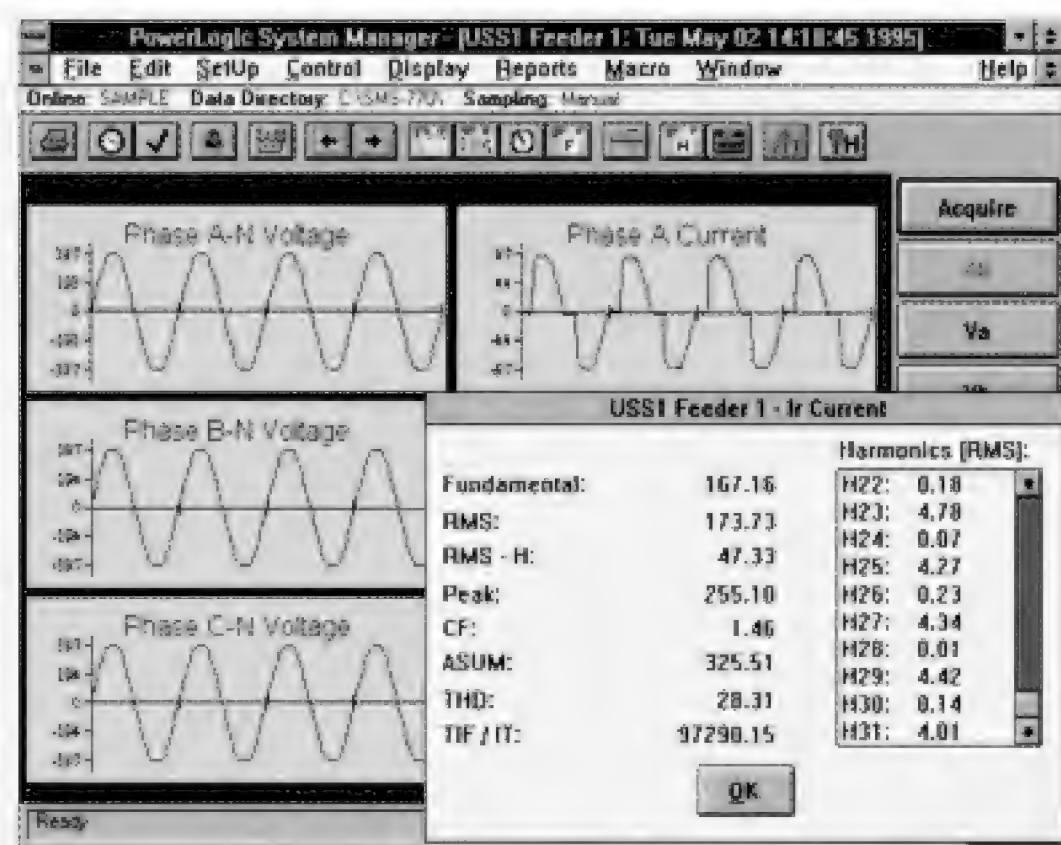
مجموع مربعات القيمة الفعالة لكل التوافقيات ماعدا الرئيسية (للجهد / التيار) / مربع القيمة الفعالة للتوافقية الرئيسية للجهد / التيار .

حيث أن الأحمال بأى منشأة تجمع بين أحمال الوجه الواحد والأحمال الثلاثية فإن ذلك يؤدى ، مهما حاول مهندس التصميم أو مهندس التشغيل ، إلى ظهور فروق فى قيم التيارات و الجهود على الأوجه المختلفة أى يظهر عدم توازن فى الجهود والتيار على الأوجه و يمكن لجهاز (مثال : PowerLogic) قياس و تسجيل ذلك عن طريق معامل عدم التوازن (جهد و تيار) .

نظام مراقبة الشبكات الكهربائية

الفكرة الأساسية لنظام PowerLogic

طُوِّرَ نظام PowerLogic للإستخدام في المؤسسات الصناعية والقطاعات التجارية الكبيرة وهيئات الكهرباء وذلك للمساعدة في إدارة الإستثمارات الكلية بنظم الكهرباء لدى كل منهم بما في ذلك من تكلفة الطاقة و تكلفة التشغيل و الصيانة و تكلفة معدات الكهرباء نفسها .



مراقب الدائرة الكهربائية

Power monitoring PM & CM

عبارة عن جهاز رقمي متعدد الوظائف حيث يقوم بوظائف إكتساب ومعاملة البيانات و أعمال التحكم و هو بذلك يحل محل العديد من أجهزة القياس و المتابعات و الحساسات و مكونات أخرى.

و يقوم هذا الجهاز بالوظائف الموضحة أعلاه منفرداً إضافة إلى إمكانيات تحديث وظائفه عن طريق تحديث برنامج تشغيله مما يمكن الجهاز من ملاحقة أحدث التعديلات في الدوائر الكهربائية دون خوف من تقادم الجهاز .

و يركب الجهاز على الدوائر الكهربائية ثلاثية الأوجه بنفس نظام تركيب عدادات الطاقة الكهربائية إلا أنه يوفر بيانات أعم وأشمل و في الواقع يمكن أن يقوم جهاز PowerLogic بوظائف أكثر من ١٠٠ جهاز قياس مختلف و بدرجة دقة أعلى . كما يمكن لجهاز PowerLogic متابعة جودة التغذية الكهربائية بقياس التشوه بالتوافقيات في التيار و الجهد مما يمنح المستخدم فرص توفير حلول للتخلص من التشوه قبل تلف المعدات الكهربائية . و يمكن للجهاز قياس وتسجيل الطاقة الكهربائية بأنواعها مما يسهل متابعة شروط التعريفية الكهربائية. و يتميز الجهاز بقراءة وتسجيل الطلب على الطاقة مما يسهل تطبيق نظم إدارة الأحمال الكهربائية .

نظام مراقبة الشبكات الكهربائية

الفكرة الأساسية لنظام PowerLogic

ويجهز PowerLogic بعدد من المتابعات التي تمكنه من المساعدة في أعمال الوقاية الكهربائية ضد فقدان أحد الأوجه وإنعكاس اتجاه الطاقة و الهبوط في الجهد .

ويحوى نظام PowerLogic أيضاً نظم تحكم آلى لإدارة نظام توزيع الطاقة الكهربائية مع السماح بتدخل المستخدم وبأعمال الضبط والتنبيه. يوفر النظام مداخل آلية من عدد من الحاسبات الشخصية وليس من محطة (حاسب شخصي) واحدة .

كما يستطيع نظام PowerLogic توفير متطلبات إدارة الحسابات والتكاليف بهدف إعداد التحاليل اللازمة لتحديد كلفة الطاقة المستهلكة بكل منتج على حده علي كل من خطوط التجميع ، حيث يمكن بإستخدام الحاسبات الشخصية الحصول على البيانات المطلوبة بالإتصال مع نظام PowerLogic و تفرغها في جداول Spreadsheet.

إمكانات جهاز Circuit Monitor - CM 3000/4000 لمراقبة الشبكات الكهربائية

القراءات اللحظية في الزمن الحقيقي :

■ التيار (بكل فازة وخط التعادل والأرضي ومتوسط التيار للثلاث فازات) .

■ الجهد (بين خطين وبين خط و خط التعادل) .

■ القدرة الفعالة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .

■ القدرة الغيرفعالة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .

■ القدرة الظاهرة (بكل فازة و بالثلاث فازات) .

■ معامل القدرة (بكل فازة و متوسط المعامل للثلاث فازات) .

■ الذبذبة .

■ درجة الحرارة (للجو المحيط الداخلى) .

■ التشوه الكلى بالتوافقيات (للتيار والجهد) .

■ معامل K (لكل وجه) .

نظام مراقبة الشبكات الكهربائية

الفكرة الأساسية لنظام PowerLogic

قراءات الطلب

- الطلب على التيار (القيمة اللحظية والقيمة القصوى بكل فازة) .
- متوسط معامل القدرة (الكل للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الفعالة (الكل للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الغير فعالة (الكل للثلاث فازات) .
- الطلب على القدرة الظاهرة (الكل للثلاث فازات) .
- قراءات التطابق .
- الطلب المتوقع .



قراءات الطاقة

- الطاقة المتراكمة (الفعالة) kW .
- الطاقة المتراكمة (الغير فعالة) kvar .
- الطاقة المتراكمة (الظاهرة) kVA .

قراءات معاملات تحليل الطاقة

- معامل القيمة القصوى (لكل فازة) .
- معامل K للطلب (لكل فازة) .
- معامل إزاحة القدرة (لكل وجه و المتوسط للثلاث فازات) .
- الجهد الأساسي بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- التيار الأساسي بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة الفعالة الأساسية بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة الغير فعالة الأساسية بذبذبة ٥٠ هرتز (لكل فازة) .
- القدرة للتوافقيات .
- عدم التوازن (للتيار و الجهد) .
- إتجاه دوران الأوجه .

نظام مراقبة الشبكات الكهربائية

Power monitoring units PM & CM



PM850



CM3000

Power monitoring units

Accuracy level	Voltage range ⁽¹⁾	Current range	Commu-nication	I/O	Memory	
class	Va.c.		ports		kbytes	Ref.
1	480	ext. CT	1	2 O	–	PM700
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	–	PM810
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	PM820
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	PM850
0.5 S	600	ext. CT	1	16 I/O	80/800	PM870
0.5 S	600	ext. CT	4	9 I/O	8000	CM3000
0.2 S	600	ext. CT	5	25 I/O	32000	CM4000

Communication and supervision

Ethernet ports	No. of devices	RS485 ports	RS232 ports	Ref.
Modbus TCP/IP				
10/100 base TX port	32	1	1	EGX100
10/100 base TX port + 100 base FX port (fiber optics)	64	2	1	EGX400

(1) Direct or external VT.

تعويض القدرة الغير فعّالة

Energy Compensation

صفحة

- تعريفات عامة ٤
- طبيعة القدرة الفعالة و الغير فعالة ٤
- معامل القدرة $\cos \varphi$ ٤
- فائدة تحسين معامل القدرة ٥
- تخفيض تكلفة الطاقة الكهربائية ٥
- فوائد فنية وإقتصادية ٦
- كيفية تحسين معامل القدرة ٦
- المكثفات الثابتة ٦
- بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية ٦
- المفاضلة بين بطاريات المكثفات الثابتة و المُنظمة أوتوماتيكياً ٧
- أين يمكن تركيب تحسين معامل القدرة ٧
- التعويض العام ٧
- التعويض بالأقسام المختلفة للمنشأة ٧
- التعويض الفردي للأحمال ٧
- تحديد المستوى الأمثل لتعويض القدرة الغير فعالة ٨
- تأثير التوافقيات علي سعة بطاريات المكثفات ٩
- المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوي الكهربائية ٩
- إختيار الحل الأمثل ٩
- تحديد عدد خطوات الوحدات الأوتوماتيكية ١٠

صفحة

- تعويض القدرة الغير فعالة ١٢
- مكثفات الجهد المنخفض Varplus² ١٢
- نطاق منتج وحدات المكثفات Varplus² ١٢
- عناصر المكثف Varplus² ١٢
- خاصية الإلتئام الذاتي ١٢
- الكونتاكتورات الخاصة بفصل و تعشيق المكثفات ١٥
- منظمات مُعامل القدرة Varlogic ١٦

١- تعريفات عامة

طبيعة القدرة الفعالة والغير فعالة

توفر نظم التيار المتردد التغذية بالكهرباء على شكل نوعين من الطاقة الكهربائية :

■ الطاقة الفعالة : وتقاس بالكيلووات ساعة kWh و تتحول إلى شغل ميكانيكى أو حرارة أو إضاءة ... الخ .

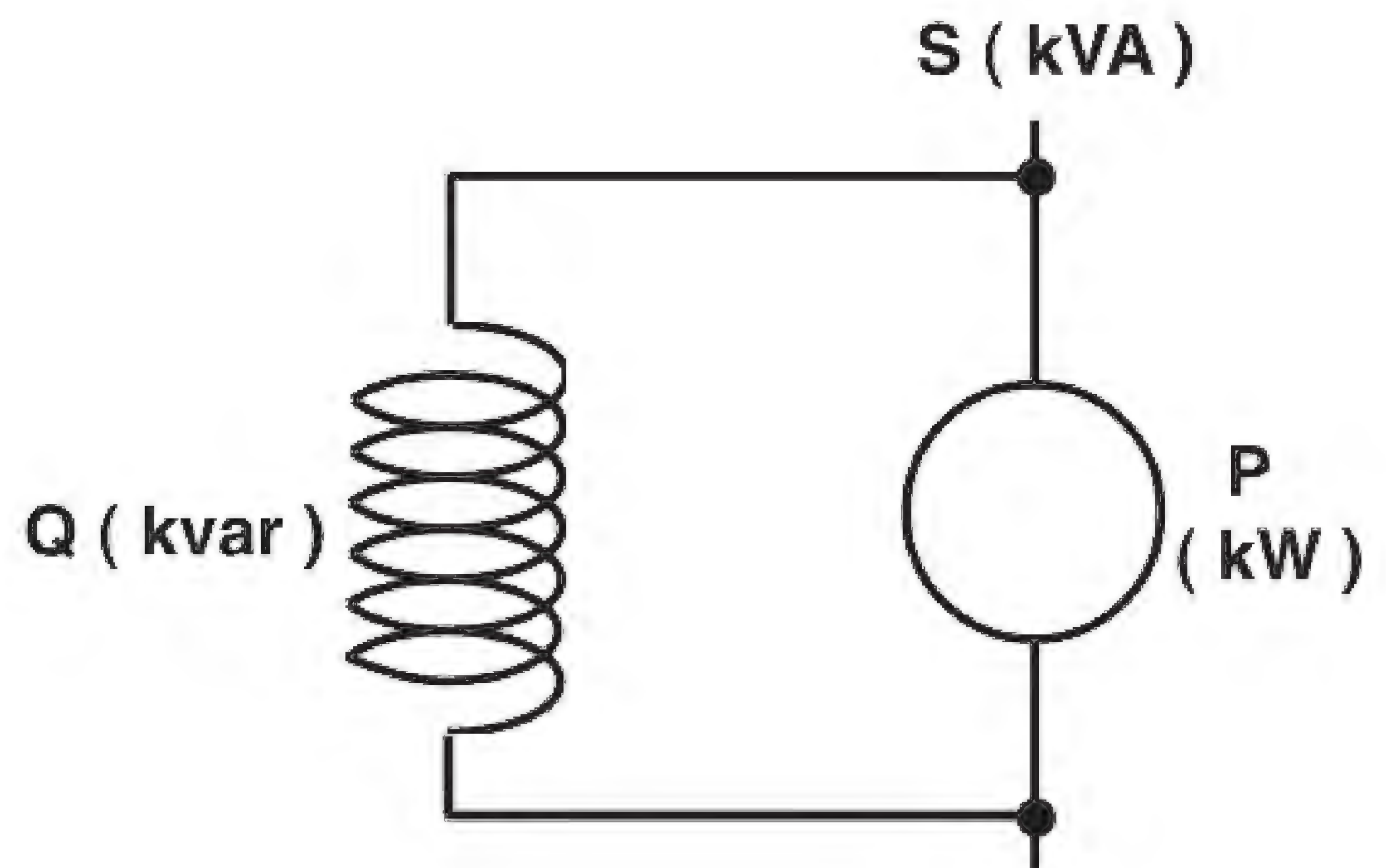
■ الطاقة الغير فعالة : والتي تأخذ أحد الشكلين الآتيين :

■ الطاقة الغير فعالة التي تتطلبها الدوائر الكهربائية التأثيرية (مثل المحولات والمحركات ... الخ)

■ الطاقة الغير فعالة التي تتطلبها الدوائر الكهربائية السعوية (مثل مكثفات الكابلات و مكثفات القوى ... إلخ)

يوضح الشكل رقم (١) القدرة الظاهرة S بالكيلو فولت أمبير kVA عبارة عن المجموع الجبرى للقدرة الفعالة بالكيلووات kW و القدرة الغير فعالة بالكيلوفار kvar .

شكل رقم (١)
محرك كهربى يسحب
قدرة فعالة P
وقدرة غير فعالة Q
من مصدر التغذية .



معامل القدرة $\cos \phi$

معامل القدرة عبارة عن النسبة بين الكيلووات kW والكيلو فولت أمبير kVA و كلما أقترب معامل القدرة من قيمته القصوى الممكنة (١ أو ١٠٠٪) كلما تعاظمت الفائدة العائدة على كل من المستهلك و شركة الكهرباء .

$$PF = \frac{P (kW)}{S (kVA)} = \cos \phi$$

حيث

$P =$ القدرة الفعالة

$S =$ القدرة الظاهرة

متوسط قيم معامل القدرة للمعدات و الأجهزة الكهربائية الأكثر شيوعاً

الأجهزة	$\cos \varphi$
■ المحرك التآثيرى الشائع بنسبة تحميل :	صفر % ٠,١٧
	٢٥ % ٠,٥٥
	٥٠ % ٠,٧٣
	٧٥ % ٠,٨٠
	١٠٠ % ٠,٨٥
■ اللمبات التوهجية (التقليدية)	١,٠٠
■ اللمبات الفلورسنت (بدون مكثف تعويض القدرة الغير فعالة)	٠,٥٠
■ اللمبات الفلورسنت (بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)	٠,٩٣
■ لمبات التفريغ الكهربى	٠,٦٠ / ٠,٤٠
■ مواقد تستخدم وحدات مقاومة كهربية	١,٠٠
■ مواقد بالتسخين التآثيرى (بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)	٠,٨٥
■ مواقد بتسخين العزل الكهربى	٠,٨٥
■ ماكينات لحام بالمقاومات الكهربائية	٠,٩٠ / ٠,٨٠
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى (ثابتة و تعمل على وجه واحد)	٠,٥٠
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى (تغذى من وحدة محرك / مولد)	٠,٩٠ / ٠,٧٠
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى (تغذى من وحدة محول / موحد)	٠,٨٠ / ٠,٧٠
■ فرن القوس الكهربى	٠,٨٠

٢- فائدة تحسين معامل القدرة

تخفيض تكلفة الطاقة الكهربائية

يوفر تركيب مكثفات القوى اللازمة لتحسين معامل القدرة إمكانية تخفيض فاتورة الإستهلاك الكهربى للمستهلك و ذلك بالحفاظ على القدرة الغير فعالة فى مستوى أقل من القيمة التعاقدية التى يتم الإتفاق عليها مع شركة توزيع الكهرباء .

فوائد فنية وإقتصادية

تحسين معامل القدرة يمكن العمل من إستخدام محولات و معدات قطع و كابلات أصغر حجماً إضافة إلى تخفيض الفقد في الطاقة و الهبوط في الجهد مما يعود بالفائدة المالية على كل من المستهلك و المغذى .

■ تخفيض الفقد الكهربى P, kW فى الكابلات

يتناسب فقد الطاقة الكهربائية في الكابلات مع قيمة مربع التيار ويضاف مقدار هذا الفقد إلى قراءات عدادات الطاقة الكهربائية (الكيلووات ساعة kwh) الخاص بالمنشأة . ينتج عن خفض التيار بالموصلات بقيمة ١٠ ٪ مثلاً تخفيضاً فى فقد الطاقة الكهربائية بمقدار يصل إلى ٢٠ ٪ .

■ خفض الهبوط في الجهد

تخفض (أو تلغى تماماً) مكثفات تحسين معامل القدرة التيار الغير فعال (التأثيرى) المار بالموصلات من جهة مصدر التغذية ومن ثم ينخفض (أو يتم التخلص من) الهبوط فى الجهد .

■ زيادة القدرة المتاحة

مع تحسين معامل القدرة لحمل مغذى من محول ، تنخفض قيمة التيار المار بالمحول ومن ثم يمكن إضافة أحمال جديدة عليه .

٣- كيفية تحسين معامل القدرة

ما هي المهمات التي يمكن استخدامها لتعويض القدرة الغير فعالة ؟

المكثفات الثابتة

تستخدم وحدة أو أكثر من بطاريات المكثفات ثابتة القيمة لتكون مستوى ثابت من التعويض للقدرة الفعالة .

بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية

يستخدم هذا النوع من بطاريات المكثفات بمواقع المنشأة حيث تكون تغيرات القدرة الفعالة و / أو القدرة الغير فعالة كبيرة نسبياً ، على سبيل المثال :

■ على قضبان لوحة توزيع عمومية .

■ على أطراف كابل / مغذى محمل بتيار كبير .

ولابد من توفير المعدات التالية مع بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية :

■ كونتاكتورات كهرومغناطيسية من نوع خاص وذلك لتعشيق وفصل المكثفات .

■ منظم للتحكم فى قيمة الكيلو فار اللازم توفيرها بالشبكة للوصول إلى معامل القدرة المستهدف .

■ مصهرات لحماية خطوات المكثفات المختلفة .

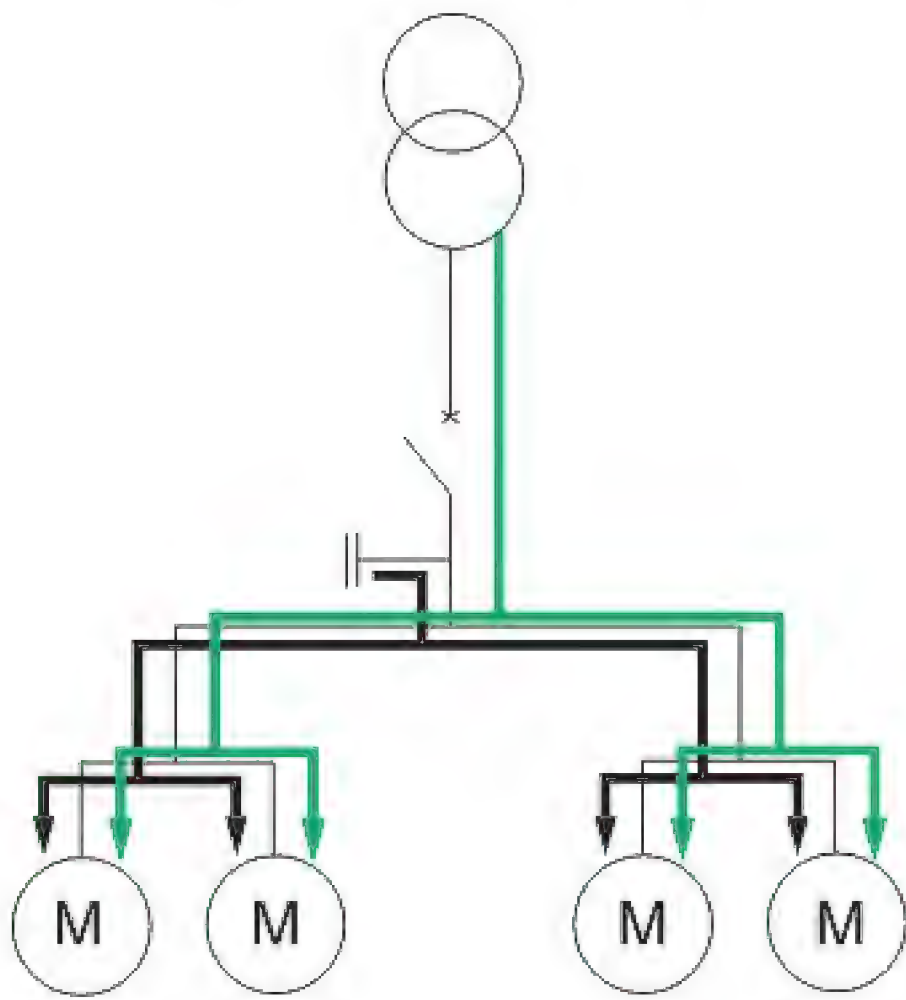
المفاضلة بين بطاريات المكثفات الثابتة والمنظمة أوتوماتيكياً

يكون من الملائم ، عندما تكون سعة المكثفات المطلوبة أقل من أو مساوية لنسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، إستخدام مستوى ثابت لتعويض القدرة الغير فعالة (مكثفات ثابتة) . وينصح ، عند مستويات تعويض للقدرة الغير فعالة بقيم أكبر من نسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، بتركيب بطاريات مكثفات منظمة أوتوماتيكياً .

٤- أين يمكن تركيب تحسين معامل القدرة ؟

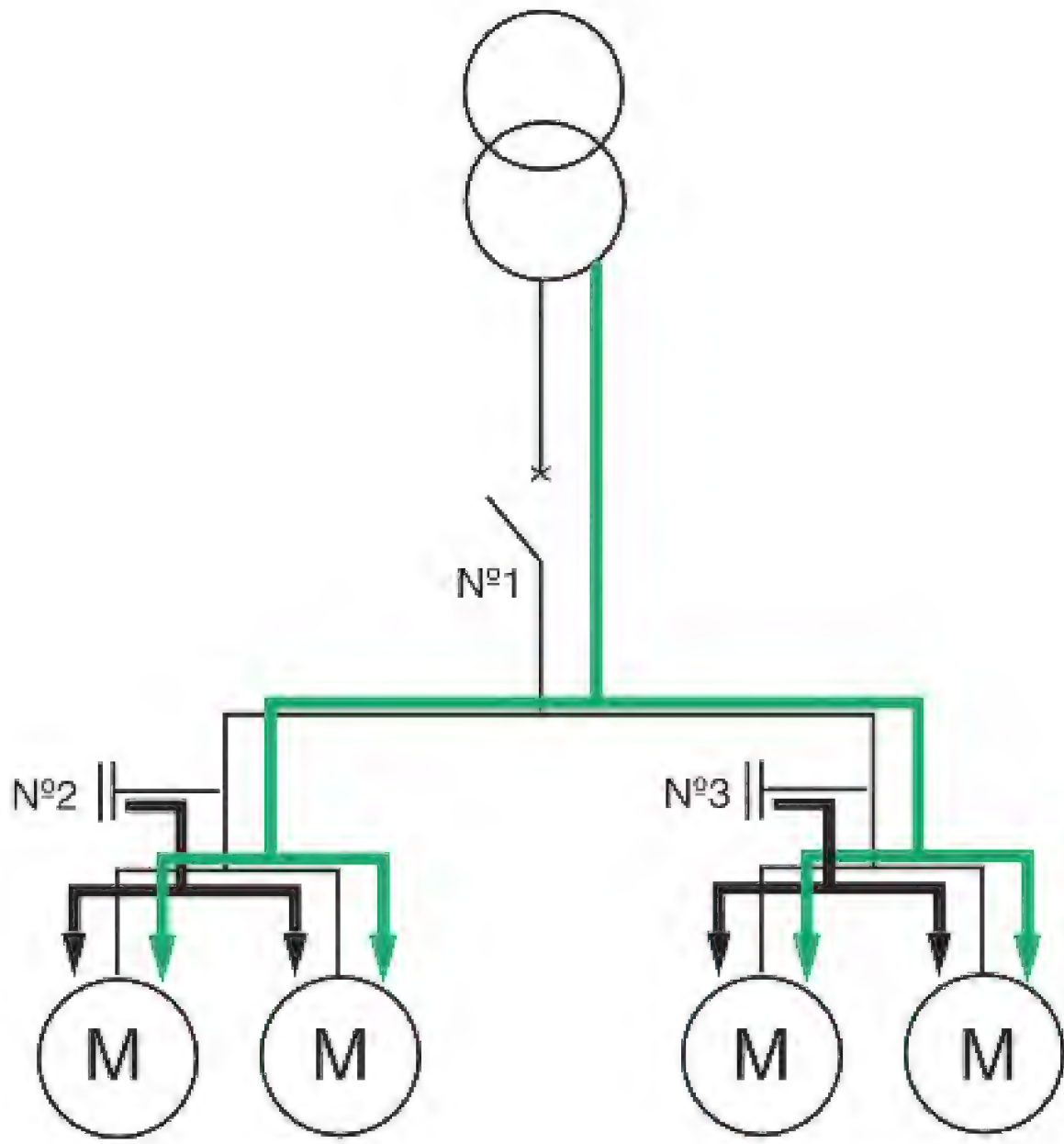
التعويض العام

يمكن تطبيق التعويض العام لمجموعة أحمال (أو المنشأة ككل) وذلك على القضبان الرئيسية للتغذية عندما يكون الأحمال مستمرة ومستقرة .



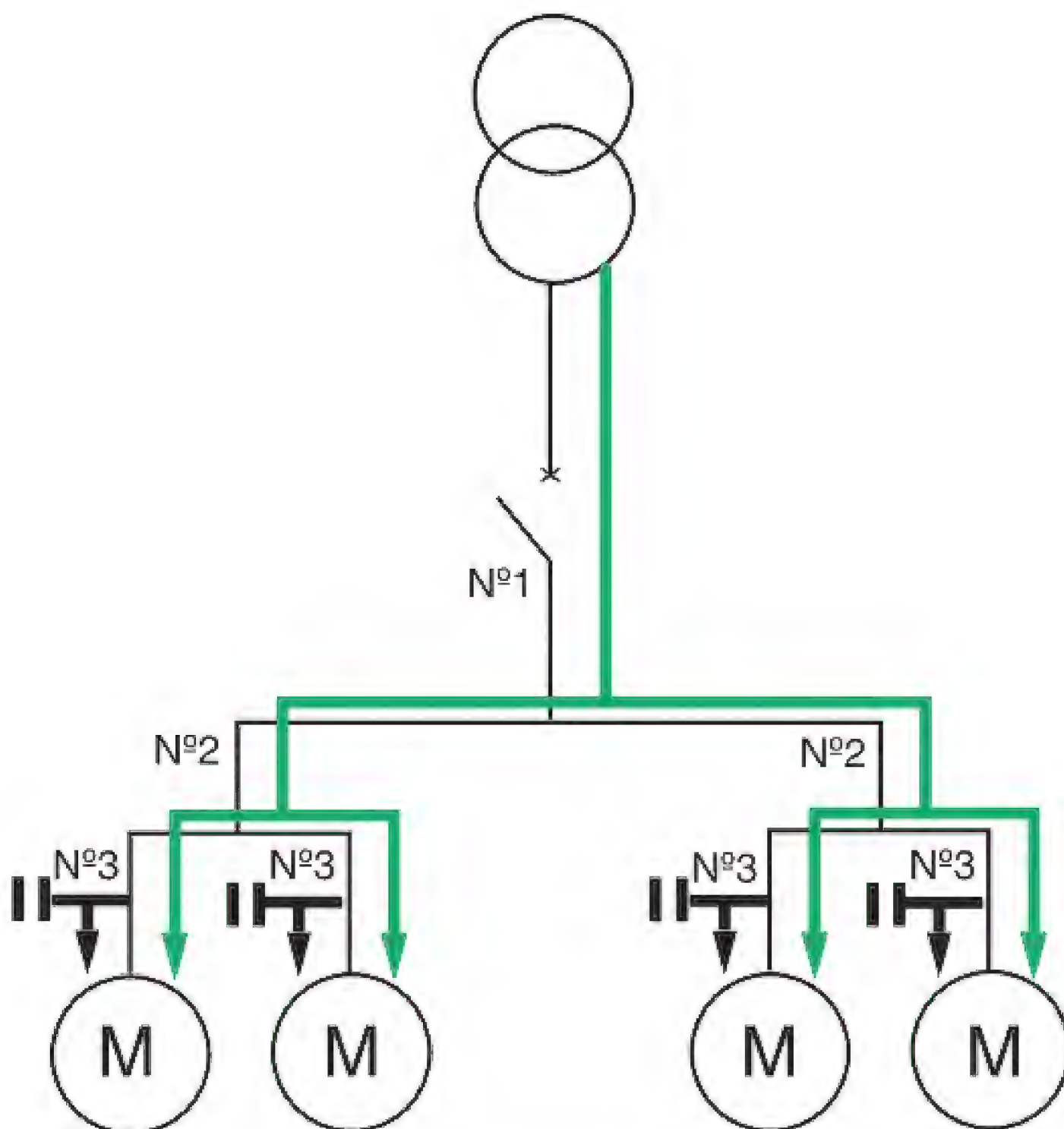
التعويض بالأقسام المختلفة للمنشأة

يوصي بإستخدام هذا النوع من التعويض للقدرة الغير فعالة عندما تكون المنشأة مترامية الأبعاد و عندما تتباين منحنيات الحمل/الزمن من قسم لآخر بالمنشأة .



التعويض الفردي للأحمال

لا بد من إعتبار التعويض الفردي للقدرة الغير فعالة لحمل بعينه عندما تكون سعة المحرك (الحمل) كبيرة مقارنة بسعة (بالكيلو فولت أمبير) المنشأة ككل .



٥- تحديد المستوى الأمثل لتعويض القدرة الغير فعالة

الجدول التالى يحدد سعة بطاريات المكثفات المطلوبة لكل كيلووات حمل وذلك لتحسين معامل القدرة من قيمة معينة إلى قيمة مستهدفة :

القيمة بعد التحسين		قبل التحسين								
tan φ	cos φ	tan φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33
		cos φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005
1,30	0,61		0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580
0,88	0,75		0,132	0,820	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291
0,59	0,86				0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155

مثال : عند معامل قدرة ٠,٧٥ و المطلوب رفعه إلى ٠,٩١ ، فإننا نحتاج ٠,٤٢٦ كيلو فار لكل كيلووات .

٦- تأثير التوافقيات على سعة بطاريات المكثفات

المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربائية

تتسبب المعدات الكهربائية التي تستخدم مكونات إلكترونيات القوى (منظمات المحركات متغيرة السرعة ، الوحدات المنظمة بواسطة الثايرستورات) في زيادة المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربائية . ينشأ عن تواجد عناصر التوافقيات تشوه شكل موجة الجهد أو التيار و ينتج عن هذا التيار حينئذ سخونة المكثفات مصحوبة بهبوط كفاءة العزل الذي قد يؤدي في النهاية إلى خروج المكثفات من الخدمة .

إختيار الحل الأمثل

يوضح الجدول التالي الحلول المثلى لتعويض القدرة الغير فعالة في وجود التوافقيات المصاحبة لبطاريات مكثفات الجهد المنخفض وقد تم إستخدام التعاريف التالية في الجدول :

Gh : مجموع ساعات (بالكيلو فولت أمبير) كل الأجهزة المولدة للتوافقيات (المحولات الاستاتيكية والعاكسات الاستاتيكية والمنظمات الإلكترونية لسرعة المحركات ... الخ) .

Ssc : مستوى تيار القصر ثلاثي الأوجه بالكيلو فولت أمبير عند أطراف بطاريات المكثفات .

Sn : مجموع ساعات المحولات المغذية بالكيلو فولت أمبير .

مواصفات المكثفات المركبة في شبكة الجهد المنخفض من خلال المحولات

قاعدة عامة صالحة لأي سعة للمحول

$Gh \leq \frac{Ssc}{120}$ مكثفات مقننة عند جهد الشبكة

$\frac{Ssc}{120} \leq Gh \leq \frac{Ssc}{70}$ مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة

$Gh \leq \frac{Ssc}{70}$ مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف detuning reactor على التوالي

قاعدة مبسطة عندما تكون سعة المحول (المحولات) $Sn \leq 2 \text{ MVA}$

$Gh \leq 0,15 Sn$ مكثفات مقننة عند جهد الشبكة

$0,15 Sn < Gh \leq 0,25 Sn$ مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة

$0,25 Sn < Gh \leq 0,60 Sn$ مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف detuning reactor على التوالي

$Gh > 0,60 Sn$ مرشحات للتوافقيات

٧- تحديد عدد خطوات الوحدات الأتوماتيكية

يجب ، فى حالة المكثفات المنظمة أوتوماتيكياً ، أن نفرق بين ما يطلق عليه عدد الوحدات الكهربائية Electrical steps وبين عدد الوحدات الفعلية Physical step .

و لتوضيح الفارق بين الإثنين نأخذ المثال التالى :

إجمالى سعة المكثفات المطلوب = ١٠٠ كيلوڤار وأن يتم توصيلها على عشرة مراحل لتعطى قيم مختلفة مثل ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ... كيلوڤار .

فى هذه الحالة يلجأ البعض الى إختيار ١٠ وحدات سعة كل منها ١٠ كيلوڤار وهنا يقال أن عدد الوحدات الكهربائية = عدد الوحدات الفعلية . إلا أن هذا الحل فى كثير من الأحيان له عيوبه الفنية والأقتصادية .

أما البديل فى هذه الحالة ، بإستخدام معامل القدرة **Varlogic** ، فإنه من الممكن تحقيق نفس النتيجة المطلوبة ولكن بعدد مكثفات فعلية أقل (٤ فقط) على النحو التالى :

$1 \times 10 \text{ ك.ڤار} + 1 \times 20 \text{ ك.ڤار} + 1 \times 30 \text{ ك.ڤار} + 1 \times 40 \text{ ك.ڤار}$.

وبهذا يكون المجموع الكلى ١٠٠ كيلوڤار .

يمكن الحصول عند اللزوم على الكيلوڤار المطلوب أوتوماتيكياً عن طريق توصيل أى من الوحدات الأربعة . وبهذا الحل نصل الى عدد وحدات كهربية $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ بإستخدام عدد أربعة (٤) وحدات فعلية فقط .

و يوضح الجدول التالي المثال السابق في مراحله المختلفة :

عدد الوحدات الفعلية		القدرة المطلوبة		
40	30	20	10	Kvar
-	-	-	1	10
-	-	1	-	20
-	1	-	-	30
1	-	-	-	40
1	-	-	1	50
1	-	1	-	60
1	1	-	-	70
1	1	-	1	80
1	1	1	-	90
1	1	1	1	100

كما يوضح الجدول التالي الوفرة الذي يمكن الحصول عليه عند تصميم الوحدات بناءً علي عدد الوحدات الكهربائية :

إستخدام نظام			
عدد الوحدات الفعلية		عدد الوحدات الكهربائية	
عدد اللوحات	٢	١	
عدد الكونتاكتورات	١٠	٤	
عدد الفيوزات	٣٠	١٢	
منظم معامل القدرة	١٢ خطوة	٦ خطوات	

تعويض القدرة الغير فعالة

مكثفات الجهد المنخفض Varplus²

نطاق منتج وحدات المكثفات

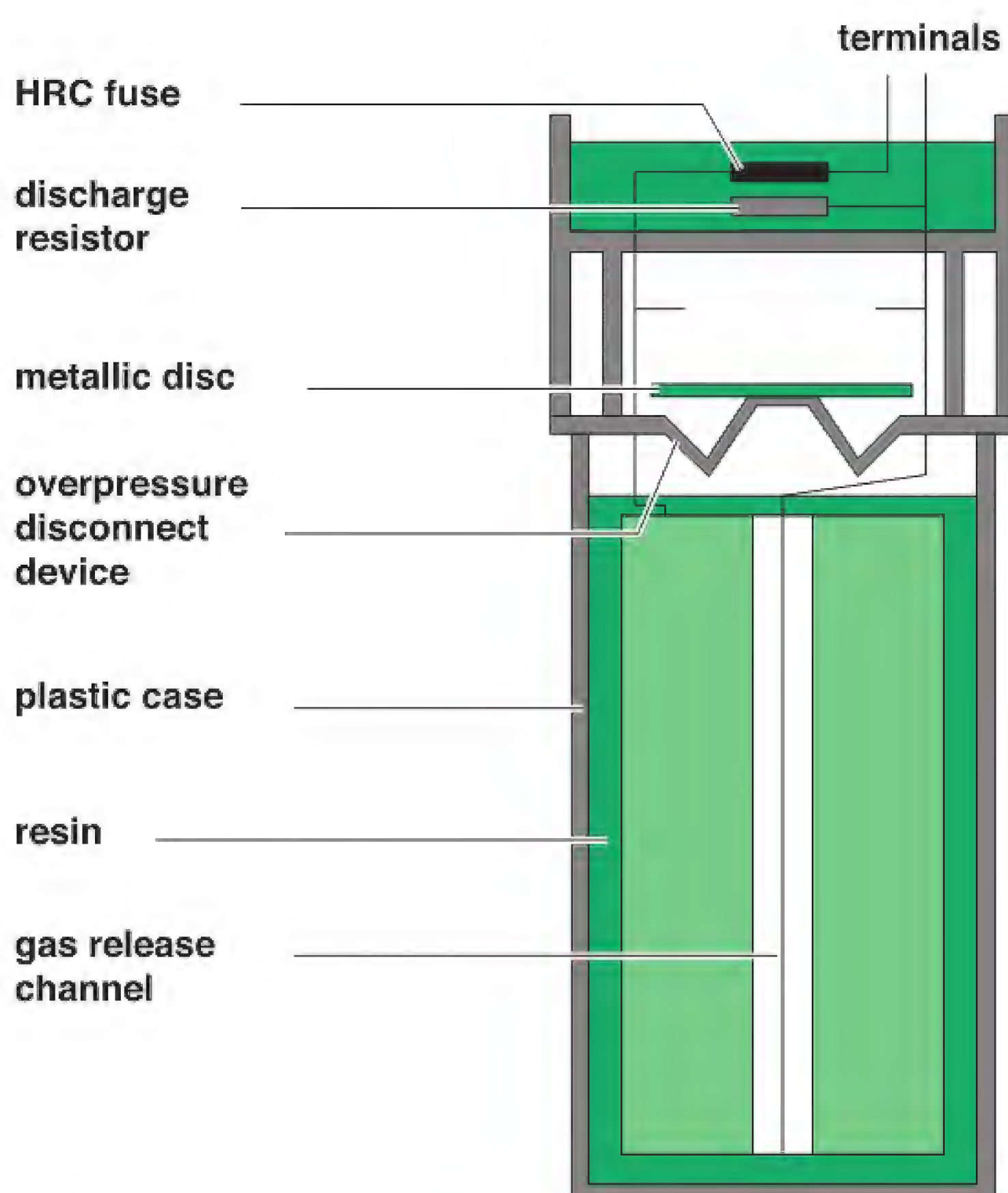
مكثفات Varplus² تجعل من السهل تغطية نطاق واسع من الجهود (من ٢٣٠ فولت إلى ٦٩٠ فولت).

عناصر المكثف

المكثفات Varplus² عبارة عن وحدات من النوع الجاف (أى أنها لا تشبع بعزل سائل) ومكونة من رقيقة من البولي بروبولين الممعدن والذاتي الالتئام . ويلف البروبولين على شكل لفة مكونة من زوج من الرقائق .

خاصية الالتئام الذاتي

عند عمل المكثفات و تعرضها للتوافقيات أو إرتفاع درجة الحرارة ، تضعف بعض المواضع فى المادة العازلة متسببة فى مرور تيارات عالية بين الشرائح المعدنية فتزيد من إرتفاع درجة حرارة المادة العازلة مما يضعفها و بالتالى تصل إلى الإنهيار الكامل . فى التقنية الحديثة للمكثفات ، تستغل الطاقة الحرارية المتولدة لتبخير المادة المعدنية أعلى و أسفل الموضع ذو العزل الضعيف و تكون النتيجة هى إزالة موضع الخطأ فى المكثف مع نقص بسيط جداً فى قدرته مما يطيل من العمر الافتراضى للمكثفات .



ينشأ عن طول فترة وجود المكثفات بالخدمة أو درجات الحرارة العالية أو إرتفاع الجهد على أطرافها لمدد طويلة ظهور عيب داخلى ينتج منه تصاعد الأبخرة داخل المكثف و بالتالى زيادة الضغط مما قد يؤدى الى انفجاره .

تعويض القدرة الغير فعالة

مكثفات الجهد المنخفض Varplus²

ولكن بالنسبة لمكثفات Varplus² فهناك نظام أمان متقدم و هو عبارة عن صمام يتمدد مع زيادة الضغط عليه حتى يقوم بعمل قنطرة على المصهر HRC الموجود داخل كل مكثف و بذلك يفصل المكثف موضع المشكلة و لا يحدث إنفجار .

كما يقوم الـ HRC فى حماية المكثف من أخطاء تيار القصر حيث إنه ينصهر بمجرد مروره به . كذلك تقوم المقاومة الداخلية بتفريغ شحنة المكثف قبل إعادة توصيله للخدمة .

Electrical characteristics

Standards		IEC 60831 1 & 2, CSA & UL compliance	
Operating range	rated voltage	up to 690 V	
	rated frequency	50 Hz, 60 Hz	
Capacitance tolerance		- 5 % to + 10 %	
Temperature range (class D)	maximun temperature	55 °C	
	average temp. over 24 h	45 °C	
	average annual temp.	35 °C	
	minimum temperature	- 25 °C	
Insulation level		50 Hz 1min withstand voltage: 4 kV 1,2 / 50 μs impulse withstand voltage: 12 kV	
Test voltage		2,15 Un for 10 sec.	
Permissible current overload		Classic range 30 %	Comfort range 30 %
Permissible voltage overload ⁽¹⁾		10 %	10 %
Total losses		< 0,5 Watt / Kvar (discharge resistor included)	

(1) 8 hours over 24 hours.

تعويض القدرة الغير فعالة

مكثفات الجهد المنخفض Varplus²



51323

Classic range (Gh / Sn ≤ 15 %)

Varplus²

400 V	415 V	
kvar	kvar	Ref.
5	5.5	<u>51311</u>
7.5	7.75	<u>51315</u>
10	10.75	<u>51317</u>
12.5	13.5	<u>51319</u>
15	15.5	<u>51321</u>
20	21.5	<u>51323</u>

Comfort range (15 % < Gh / Sn ≤ 25 %) ⁽¹⁾

Varplus²

Usefull powers		Rated values		
400 V	415 V	440 V	480 V	
kvar	kvar	kvar	kvar	Ref.
6.25	6.5	7.6	9	<u>51327</u>
7.5	8	8.8	10.4	<u>51329</u>
10	11	13	15.5	<u>51331</u>
12.5	13.5	14.3	17	<u>51333</u>
15	16.5	19.1	22.7	<u>51335</u>

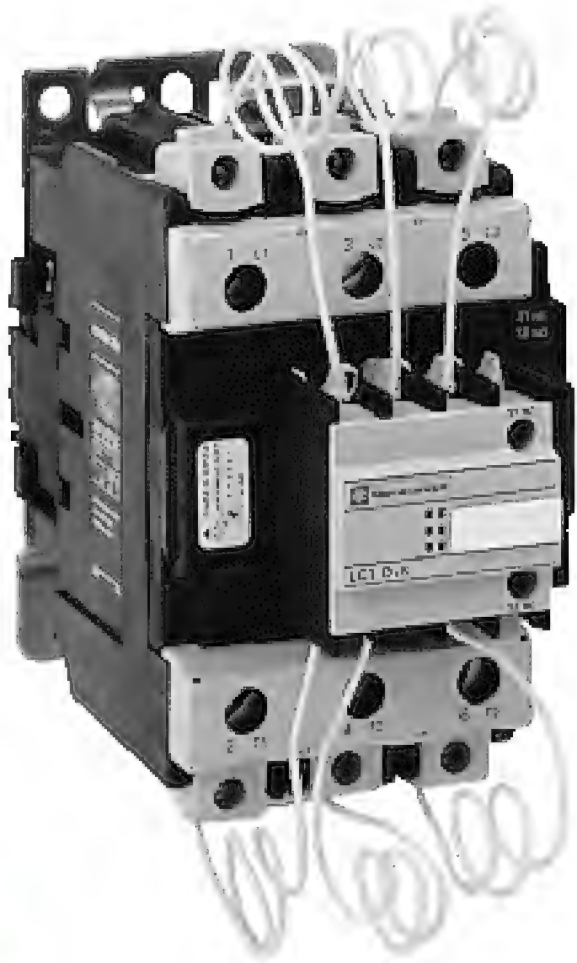
Accessories for Varplus²

1 set of 3 ph copper bars for connection & assembly of 2 and 3 capacitors	<u>51459</u>
1 set of protective cover (IP20) & cable glands (IP42) for 1, 2 and 3 capacitors	<u>51461</u>

(1) Capacitors rated 480 V are necessary.

تعويض القدرة الغير فعالة

الكونتاكتورات الخاصة بفصل و تعشيق المكثفات



عند بدء تعشيق المكثفات ، تنتج تيارات عالية جداً تصل الى ٢٠٠ ضعف التيار المقنن للمكثف و ذلك لفترة زمنية قصيرة ناتجة عن شحن المكثفات .

لذلك تم تصميم الكونتاكتورات الخاصة LC1 D-K خصيصاً لأعمال تعشيق المكثفات . تحتوي هذه الكونتاكتورات على مجموعة من الكونتاكات و

المقاومات التي تحد من التيار المار بها عند بدء التعشيق . يتم فصل هذه المقاومات تلقائياً بعد إنقضاء فترة بدء التعشيق . و تعتبر هذه التقنية فريدة و قد تم تسجيل براءة إختراعها لشركة شneider العالمية ، حيث تقوم بخفض قيمة التيار عند الشحن من ٢٠٠ ضعف الى ٨٠ ضعف التيار المقنن للمكثف (المواصفات القياسية تنص على ١٠٠ ضعف) .

Contactors for capacitor switching, 400 / 440 V

Power rating at 50 / 60 Hz $\theta \leq 55^{\circ}\text{C}$	Instantaneous auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
kvar	N/O	N/C	
12.5	1	1	LC1 DFK11..
	—	2	LC1 DFK02..
15	1	1	LC1 DGK11..
	—	2	LC1 DGK02..
20	1	1	LC1 DLK11..
	—	2	LC1 DLK02..
25	1	1	LC1 DMK11..
	—	2	LC1 DMK02..
30	1	2	LC1 DPK12..
40	1	2	LC1 DTK12..
60	1	2	LC1 DWK12..

(1) Standard control voltages

Volts	110	220	380
50 / 60 Hz	F7	M7	Q7

تعويض القدرة الغير فعالة

منظمات معامل القدرة Varlogic



تسهل منظمات معامل القدرة **Varlogic** أعمال التصميم و بدء التشغيل و تنظيم و صيانة معدات تحسين معامل القدرة الأتوماتيكية . و يوجد طرازين من المنظمات NR6, NR12 للتطبيقات

المعتادة بينما المنظم NRC12 يستخدم فى جميع التطبيقات ، و بخاصة التى تتطلب حماية ضد التوافقيات Harmonics .

Varlogic technical specifications

Description	NR6	NR12	NRC12
Reference	52448	52449	52450
Panel mounting	■	■	■
Number of step output contacts	6	12	12
LCD back lighted	■	■	—
LCD Dot - matrix back lighted	—	—	■
Preprogrammed settings	■	■	■
Alarm contact	■	■	■

General data

Temperature - working state (°C)	0...60	0...60	0...60
Protection class - panel mounting	IP41	IP41	IP41
Protection class - Din rail mounting	IP20	IP20	IP20

Inputs

Line to line type connection	■	■	■
Line to neutral type connection	■	■	■
Insensitive to CT polarity	■	■	■
Insensitive to phase rotation polarity	■	■	■

Outputs

Mecanical life of output contacts (Million)	5	5	5
Electrical life of output contacts (Million)	1	1	1

Information provided

Cos φ	■	■	■
Connected steps	■	■	■
Active and reactive currents	■	■	■
Total voltage harmonic distortion THD (U)	■	■	■
Total current harmonic distortion THD (I)	■	■	■
Cubicle temperature	■	■	■
Voltage harmonic spectrum (3, 5, 7, 11, 13)	—	—	■
Switching cycles & connected time counter	■	■	■

تعويض القدرة الغير فعالة

منظمات معامل القدرة Varlogic



NR6 / NR12



NRC12

Varlogic technical specifications

Setting & programming options	NR6	NR12	NRC12
Target cos φ setting (0.85 ind...0.9 cap)	■	■	■
Automatic search of C/K	■	■	■
Step combination 1.1.1.1.1.1.	■	■	■
1.2.2.2.2.2.	■	■	■
1.2.3.4.4.4.	■	■	■
any other combinations	■	■	■
Delay between successive connections of same step (s)	10..600	10..600	10..900

Alarms

Low power factor		■	■	■
Hunting	unstable regulation	■	■	■
Abnormal cos φ	< 0.5 ind / 0.8 cap	■	■	■
Overcompensation		■	■	■
Overcurrent	> 115 %	■	■	■
Undervoltage	< 0.8 Uo for 1 s	disconnection ⁽¹⁾	■	■
Overvoltage	> 1.2 Uo for 60 s	disconnection ⁽¹⁾	■	■
	> 1.1 Uo for 30 min	disconnection ⁽¹⁾	■	■
Overtemperature	> 35 °C ⁽²⁾	fan contact	■	■
	> 50 °C ⁽²⁾	disconnection ⁽¹⁾	■	■
Total voltage	> 7 % for 120 s ⁽²⁾		■	■
harmonic distortion				
Capacitor	> 1.5 for 120 s ⁽²⁾	disconnection ⁽¹⁾	—	—
overload (Irms/In)				
Low capacitor output			—	—

(1) Capacitor steps are automatically reconnected after fault clearance, and a safety delay.

(2) Adjustable threshold.

التحكم فى المحركات الكهربائية ووقايتها

٤

Motor Control and Protection

صفحة

- وظائف بادئات الحركة للمحركات ٤
- العزل عن مصدر التغذية Isolation ٤
- وقاية المحرك Motor protection ٥
- التحكم في توصيل و فصل التيار Power switching ٩
- ضمان التوافق Coordination ١٢
- مجموعات بادئات الحركة ١٤
- مجموعة المنتج الواحد ١٤
- مجموعة منتجين إثنين ١٤
- مجموعة من ثلاث منتجات ١٥
- بادئات حركة مباشرة على التيار D.O.L. ١٦
- مجموعة من منتجين Type 2 coordination ١٦
- مجموعة من ثلاث منتجات Type 2 coordination ١٧
- بادئات حركة بعلبة Enclosed starters ١٨
- LE1-D & LE3-D ١٨
- بادئات حركة ستار/دلتا و كونتاكتورات إنعكاسية ١٩
- LC2-D & LC3-D ١٩
- قاطع محرك ذو فصل حراري - مغناطيسي ٢٠
- GV2-ME & GV3-ME ٢٠
- GV2-P ٢١
- قاطع محرك ذو فصل مغناطيسي ٢٢
- GV2-LE ٢٢
- GV2-L ٢٣
- مفتاح فصل مغناطيسي GK3-EF ٢٤

صفحة

- قاطع محرك ٢٥
- إضافات مشتركة لجميع طرازات GV2 ٢٥
- إضافات لطرازات GV2-ME & GV2-P ٢٦
- إضافات لطرازات GV2-ME & GV3-ME ٢٧
- مفاتيح فصل Switch disconnectors ٢٨
- Vario ٢٨
- إضافات لطرازات Vario ٢٩
- كونتاكتورات طراز LC1-F & LC1-D ٣٠
- كونتاكتورات طراز LC1-K, 6 to 16 A ٣٢
- كونتاكتورات طراز LC1-D, 9 to 150 A ٣٣
- كونتاكتورات طراز LC1-F, 185 to 800 A ٣٤
- ريليات حرارية للحماية من زيادة الحمل ٣٥
- للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-K ٣٥
- للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D ٣٦
- للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-F ٣٨
- ريليات ألكترونية للحماية من زيادة التيار ٣٩
- للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D ٣٩
- ريليات تحكم CAD-N ٤٠
- كونتاكتورات و ريليات تحكم ٤١
- إضافات لطرازات CAD-N, LC1-D & LC1-F ٤١
- إضافات لطرازات CAD-N & LC1-D ٤٣

١- وظائف بادئات الحركة للمحركات

يعتبر المحرك التأثیری ذو القفص السنجابی من أكثر معدات القوى الكهربائية إحتياجاً إلى تنظيم أدائها ، إضافة إلى أن هذه المحركات هي الأكثر شيوعاً في الإستخدام لتوفير الطاقة المحركة لمعدات الصناعة المختلفة .

عادة ما يتم التحكم في هذه المحركات ، عن طريق بادئات الحركة (المقومات) و علي المختص أن يأخذ في الإعتبار نقاط أساسية تفي بالتحكم و الحماية التامة للموتور و للعاملين علي تشغيله و صيانتة ، و قد عرّفت المواصفات القياسية العالمية IEC 60-947 الوظائف التي يجب أن تحققها بادئات الحركة (motor starters) كالتالي :

١- العزل عن مصدر التغذية .

٢- وقاية المحرك .

٣- توصيل و فصل التيار .

٤- ضمان التوافق بين خواص الوظائف الثلاثة السابقة .

١-١ العزل عن مصدر التغذية Isolation

تضمن وظيفة العزل أن لا يحدث أى تسريب للجهد على الشبكة في حالة أن يكون الجهاز الذى يؤدى وظيفة العزل في الوضع Off و بهذا يتم حماية العاملين بالصيانة و الأجهزة من المخاطر الناتجة عن الجهد المتسرب . كما أنه في حالات كثيرة من الممكن - كعامل أمان إضافي - يتم غلق الجهاز في الوضع Off عن طريق وضع قفل أو مفاتيح لضمان عدم التعشيق بواسطة شخص غير مسئول بينما لا يزال عامل الصيانة يؤدى وظيفته . و يمكن تحقيق وظيفة العزل ، حسب المواصفات القياسية IEC 60-947-3 بإستخدام :

■ سكاكين تعمل بدون حمل off load switch

■ سكاكين تعمل علي الحمل on load switch

أو أن يؤدى الكونتاكتور القاطع أو قاطع التيار وظيفة العزل كوظيفة إضافية و يلاحظ أن جميع قواطع التيار من ميرلان چيران Merlin Gerin لتطبيقات المحركات و تليميكانيك Telemecanique تعطي وظيفة العزل بجانب وظيفتها الرئيسية .

٢-١ وقاية المحرك Motor protection

دائماً ما تشتمل وقاية المحرك طبقاً لـ IEC 60-947 على الآتى:

- جهاز الوقاية من تيارات قصر الدائرة الذى يمكنه إكتشاف و قطع أى تيار غير إعتيادى يزيد عن عشرة أمثال قيمة تيار الحمل الكامل للمحرك.
- جهاز الوقاية من زيادة تيار الحمل الذى يمكنه إكتشاف و قطع أى تيار غير إعتيادى بقيمة حتى عشرة أمثال قيمة تيار الحمل الكامل للمحرك و ذلك فى الوقت المناسب لضمان عدم إرتفاع فى درجة حرارة ملفات المحرك الأمر الذى قد يؤدى إلى إنهيار عزل الملفات .
- و يمكن ، إذا ما دعت الحاجة ، تزويد بادىء الحركة بأجهزة أخرى لإكتشاف و تحقيق الوقاية فى حالات خاصة مثل إنهيار عزل الملفات و إنعكاس إتجاه دوران المحرك و إرتفاع درجة حرارة ملفات المحرك ... وهكذا .

تتحقق وقاية المحركات من خلال :

- أجهزة محددة الوظيفة : مثل القواطع ، ريليهات الوقاية و ريليهات المراقبة .
- أجهزة ذات وظائف متعددة و المزودة بخواص الوقاية .

الوقاية من زيادة الحمل

هذا النوع من ريليهات زيادة الحمل هى الأكثر إنتشاراً بين الريليهات المستخدمة فى الصناعة و توفر مستوى عال من الوقاية ضد حالات زيادة الحمل قصيرة أو طويلة الوقت . يمكن إستخدام هذه الريليهات بنظم التيار المتردد و التيار المستمر و غالباً ما تكون لها المواصفات الفنية التالية :

- تشغيل و ضبط و وقاية ثلاثية الأقطاب .
- تعويض درجة حرارة الجو المحيط بحيث لا يؤثر تذبذب الحرارة على الأداء العام للريلاي .
- الوقاية ضد التشغيل على فازه واحدة ، الأمر الذى يمنع المحرك الخاضع للوقاية بهذا الريلاى من الدوران بتغذية من فازه واحدة فقط من أوجه مصدر التغذية .
- زمن بدء المحرك .
- إعادة تشغيل الريلاى بعد الفصل يدوياً أو آلياً .
- وجود تدرج مناسب لتيار الحمل الكامل (FLC) للمحرك ، الأمر الذى يسمح بضبط الريلاى كنسبة من تيار الحمل الكامل كما هو معطى بلوحة بيانات المحرك .

■ الضبط

يحتاج ريلاي زيادة الحمل للضبط ليتواءم مع التطبيقات المختلفة و ذلك لتحقيق وقاية صحيحة للمحرك و يتم تحقيق عملية الضبط بتحريك مؤشر الضبط على واجهة الريلاي و يضبط هذا المؤشر مقدار ميل العنصر ثنائى المعدن الذي يسبب فصل الريلاي . يحتوى الريلاي على تدرج مدرج بنسب من تيار الحمل الكامل للمحرك ويضبط المؤشر تيار الحمل الكامل للمحرك المنصوص عليه في لوحة بيانات المحرك.

■ تعويض درجة حرارة الجو المحيط

يتم تجهيز الريلاي بعنصر ثنائى (باى ميتال Bi-metal) المعدن إضافى يعمل معاكساً للعنصر ثنائى المعدن الأساسى وذلك للتخلص من تأثير درجة حرارة الجو . عند درجة حرارة عالية للجو المحيط و بدون مرور تيار بالمحرك يميل العنصر الأساسى ثنائى المعدن بمقدار معين و يعمل العنصر الإضافى ثنائى المعدن (المعوض) بحيث يزيح نقط الفصل بنفس مقدار ميل العنصر الأساسى . و هذا يعنى أن تيار المحرك الذى يتسبب فى فصل عنصر زيادة الحمل له نفس القيمة بصرف النظر عن درجة حرارة الجو المحيط .

■ الكشف عن سقوط إحدى فازات مصدر التغذية

يحتوى ريلاي زيادة الحمل على تقنية تسبب فصله فى حال حدوث سقوط لإحدى فازات مصدر التغذية (وقاية ضد التشغيل بفازتين) . فى إستخدامات التيار المتردد أحادى الوجه أو فى إستخدامات التيار المستمر لابد من توصيل الثلاثة دوائر بريلاي زيادة الحمل على التوالى ليمر نفس التيار فى كل عنصر من العناصر الثلاثة . و كل بديل يمكن فى هذه الحالات إستخدام ريلاي زيادة الحمل بدون تقنية الكشف عن سقوط إحدى فازات مصدر التغذية .

■ زمن بدء المحرك

لابد أثناء مرحلة بدء حركة المحرك أن يسمح ريلاي زيادة الحمل بمرور تيارات بدء الحركة اللحظية عالية القيمة دون فصل ولكنها لابد أن تفصل الدائرة بسرعة إذا ما إستمرت هذه التيارات العالية لفترة زمنية طويلة .

ولضمان الإختيار الصحيح لريليهات زيادة الحمل ، عرفت المواصفات القياسية IEC 60-947 ثلاثة تقسيمات لأنواع الفصل لريليهات زيادة الحمل الحرارية كالآتى :

■ الريليهات Class 10

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ١٠ ثوان .

■ الريليهات Class 20

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ٢٠ ثانية .

■ الريليهات Class 30

هذا النوع من الريليهات مناسب للإستخدامات التى لا يزيد فيها زمن بدء حركة المحرك عن ٣٠ ثانية .

علماً بأن كل محرك تحتوى بياناته إما على زمن بدء التشغيل أو الـ Class المناسب للتشغيل .

■ أنواع إعادة تشغيل الريلاي إلى حالته الأصلية **Resetting** من الممكن إعادة الريلاي إلى حالته الأصلية بطرق مختلفة (يدوياً أو آلياً) ومن المستحسن اختيار الأسلوب المثالي لكل إستخدام . وغالباً ما تحتوى ريليهات زيادة الحمل الحرارية على مؤشر لإختيار نوع إعادته إلى حالته الأصلية . لهذا الغرض وكذلك حتى يمكن إعادة تشغيل المنشأة بعد فصلها هناك ثلاثة أساليب لإعادة الريلاي إلى حالته الأصلية :

■ إعادة الريلاي آلياً إلى حالته الأصلية وإعادة التشغيل آلياً : في حالة الماكينات الصغيرة التى تعمل دون مراقبة والتي لا ينتج عن عطلها أخطار جسيمة (مثل المضخات ، أنظمة تكييف الهواء ، ...) يمكن للماكينة أن تعود إلى الخدمة عندما يبرد العنصر ثنائى المعدن إلى درجة حرارة تسمح للريلاي أن يعود إلى حالته الأصلية .

■ إعادة الريلاي آلياً إلى حالته الأصلية وإعادة التشغيل يدوياً : الحل الأمثل فى حالة النظم الآلية والتي غالباً ما تتم عن طريق إعادة التشغيل بإشراف الفنى المسئول حيث توجد أسباب مقنعة فنية وأمنية لإستخدام هذا الحل . يكون هذا الحل مفيداً فى حالة ما تكون هناك صعوبة فى الوصول إلى الريليهات .

■ إعادة الريلاى إلى حالته الأصلية وتشغيله يدوياً :
عند اشتراط قواعد الأمان إتمام إعادة الريلاى إلى حالته الأصلية
وإعادة تشغيل النظام بواسطة شخص مؤهل و ذلك بعد فحص
و تحليل أسباب الفصل .

■ ريليهات الوقاية الحرارية بزمن تأخير
بالإضافة الى ما سبق ذكره من وظائف الريليهاات فهناك بعض
التطبيقات التى تطلب تأخير زمن التشغيل أو إعادته . لهذا
النوع من الريليهاات وظيفتان :
■ مراقبة أن فترة بدء حركة معينة أو دورة تشغيل معينة لا تزيد
عن قيمة محددة يتم ضبطها سلفاً .
■ تأخير بداية الوقت الذى يبدأ عنده ريلاى الوقاية فى مراقبة
التيار أو الجهد .

و تستخدم هذه الريليهاات أساساً فى الحالات التالية :
■ وقاية بطاريات المقاومات الخاصة بالمحول ذى نسبة ملفات متغيرة
(Autotransformer) ضد تأثير بدء الحركة الكثيرة التكرار أو التى تستمر
لفترة طويلة أو التى لا تكتمل .
■ تأخير وقف التشغيل لمتطلبات الأمان حتى وقت لا يمكن عنده السماح
بإستمرار العطل المصاحب دون تدخل (مثلاً فى حالة مضخة غير
تحضيرية أو فقد الضغط فى نظام تزييت ... وهكذا) .

الوقاية من تيارات قصر الدائرة
لتفادى تلف المعدات لابد لأى جهاز وقاية من تيارات قصر الدائرة أن
يكون قادراً علي إكتشاف و كذلك الفصل السريع لأى تيارات عطل ذات
قيم عالية قبل أن تصل إلى قيمتها القصوى . من أمثلة أجهزة الوقاية :
■ الفيوزات
■ القواطع الكهربائية

كما يمكن أن تزود الأجهزة متعددة الوظائف مثل القواطع الكهربائية
للمحركات و الكونتاكتورات بخواص وقاية من تيارات قصر الدائرة .

■ الفيوزات Fuses

لا يوصى باستخدام الفيوزات فى وقاية المحرك حيث أثبتت التجربة أن الفيوز ، إن عاجلاً أو آجلاً ، سوف يحترق ويكون من اللازم إحلاله (و فى هذه الحالة يجب إستبدال الثلاث فيوزات وليس فيوز واحد) . ولا يمكن ، فى الواقع ، ضمان أن الإحلال سوف يتم بفيوز له نفس خواص الفيوز الأصى الذى يحقق توافق أجهزة الوقاية ومن ثم فإنه يفضل إستبعاد إستخدام الفيوزات فى وقاية المحركات خاصة و انها على المدى الطويل تكون تكلفتها أعلى من القواطع نتيجة تغييرها المستمر .

■ القواطع الكهرومغناطيسية Magnetic circuit breakers

تحتوى هذه القواطع على جهاز فصل مغناطيسى على كل من الفازات يكتشف و يفصل تيارات قصر الدائرة العالية بقيم فى حدود سعة قطع القاطع و بذلك يتم حماية نظم القوى الكهربائية من تأثير تيارات الأعطال . و عادة ما تحتوى القواطع الكهربائية على مجسات منفصلة على كل فازه بحيث ينتج عن عمل أى من الفواصل المغناطيسية أحادية الفازه فصلاً آلياً متزامناً للأقطاب الثلاثة . كما إن بعض القواطع المخصصة لحماية المحركات تحتوى على حماية ضد تيار القصر .

٣-١ التحكم فى توصيل وفصل التيار Power switching

تمكن هذه الوظيفة من توصيل وفصل أى معدة قوى كهربية إضافة إلى إنها تستخدم أحياناً ، عند التحكم فى المحرك ، فى تغيير قيمة الطاقة الكهربائية المغذاة للمحرك و ذلك بغرض تنظيم سرعته وعزمه... وهكذا . يمكن تحقيق هذه الوظيفة ، إعتماًداً على إحتياجات التطبيق ، بإستخدام :
■ منتجات كهروميكانيكية : مثل الكنتاكتورات و بادئات الحركة اليدوية للمحرك .

■ منتجات إلكترونية : مثل بادئات الحركة الناعمة Soft starters و مغيرات السرعة / مغيرات التردد (ويتم شرحها تفصيلاً فى الفصل السادس والسابع) .

■ توصيل و فصل التيار بعمليات On-Off

صممت أجهزة التوصيل و الفصل للتحكم فى تغذية المحركات أو أى من معدات القوى الكهربائية عن طريق عمليات توصيلها و فصلها عند الحاجة . و تمثل الكونتاكطورات أكثر الأجهزة شيوعاً فى تأدية هذه الوظيفة . و يمكن لهذه الوظيفة أن تتحقق عن طريق منتجات متعددة الوظائف مثل قواطع المحركات والكونتاكتورات القاطعة (كمثال Integral) .

■ الكونتاكتور الكهرومغناطيسي Electromagnetic contactor

يمثل الكونتاكتور جهاز توصيل و فصل ميكانيكى يتم التحكم فيه بواسطة مغناطيس كهربى . عند تغذية ملف الكونتاكتور الكهرومغناطيسى تغلق أقطابه الرئيسية Power contact و من ثم توصل الدائرة بين مصدر التغذية الكهربائية والحمل الخاضع للتنظيم (محرك ... و هكذا). و يتكون المغناطيس الكهربى من جزئين : المغناطيس الثابت و الحافظة المتحركة . تحمل الحافظة أقطاب التوصيل و الفصل الرئيسية و كذلك أية نقاط مساعدة التى يمكن تحميلها على الكونتاكتور الكهرومغناطيسى .

■ النقاط المساعدة Auxiliary contacts

للنقاط المساعدة العديد من الوظائف حيث تستخدم النقطة المساعدة من النوع (المفصول عادة N/O) غالبا لتأكيد وجود التغذية الكهربائية لملفات الكونتاكتور . كما تستخدم النقاط المساعدة لتحقيق التحكم التتابعى و التشابك (الربط) الكهربى و وظائف الإشارة .

يوجد ثلاثة أنواع رئيسية من النقاط المساعدة:

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية مفصولة (مفتوحة الأقطاب) عادة N/O :
تفصل (تفتح أقطاب) هذه النقاط المساعدة عندما يقطع التيار عن الكونتاكتور الكهرومغناطيسى و تعشق (تغلق أقطابها) عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بالتيار الكهربى .

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية معشقة (مغلقة الأقطاب) عادة N/C :
تعشق (تغلق أقطاب) هذه النقاط المساعدة عندما يقطع التيار عن الكونتاكتور الكهرومغناطيسى وتفصل (تفتح أقطابها) عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بالتيار الكهربى .

■ نقاط توصيل مساعدة لحظية تحويلية C/O :

تحتوى هذه النقاط المساعدة على نقطة توصيل N/O و نقطة توصيل N/C يعملان بالنظام المعرف لكل منهما أعلاه . لهذه النقاط المساعدة التحويلية ثلاثة أنواع من الأطراف (أى أن لها طرف مشترك) .

إضافة إلى ذلك تجهز الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية بنقاط مساعدة زمنية (عادة من النوع C/O) التى تتبدل حالتها إما عند تغذية الكونتاكتور الكهرومغناطيسى أو فصل التيار عنه ولكن بعد مرور فترة زمنية . و غالبا ما يمكن ضبط فترة التأخير الزمنية بواسطة مستخدم الكونتاكتور الكهرومغناطيسى .

■ مخمدات الطاقة المختزنة Coil suppressor

عند إيقاف عمل ملف الكونتاكتور تتحول الطاقة المختزنة ($1/2 Li^2$) فى الملف الى صورة جهد . يتسبب هذا الجهد فى إحداث تداخل (Interference) مع عمل أجهزة التحكم الآلى. يتم إستخدام أجهزة مخمدات الطاقة المختزنة Coil suppressor للحد من قيمة الجهد مما يقلل أو يمنع التداخلات.

أنواع مخمدات الطاقة المختزنة :

■ دائرة RC

■ Varistor or bidirectional diode

■ Diode (fly wheel diode)

■ عوامل إختيار الكونتاكتور الكهرومغناطيسى

لابد من الأخذ فى الإعتبار العوامل التالية عند إختيار الكونتاكتور الكهرومغناطيسى المناسب و يتم إختياره حسب المواصفات القياسية العالمية IEC 60-947-4 :

■ طبيعة ونوع الحمل : قيمة تيار الحمل وجهده . خواص بدء حركة الحمل...الخ .

■ أى حالات تشغيل خاصة : عدد مرات تكرار دورة التشغيل فى الساعة ، هل يتم التعشيق على تيار الحمل أو بدونه ، نوعية الاستخدام ، نوع التوافق المطلوب ، العمر الافتراضى المطلوب...الخ .

■ العوامل الجوية المحيطة : درجة حرارة الجو المحيط ، معدل الرطوبة...الخ .

تعتمد أهمية كل من العوامل السابقة على التطبيق. وفيما يلى بعض أمثلة التطبيق المختلفة :

(أ) التحكم فى حمل ممثل بمقاومة أومية AC-1 :

تعد نظم التدفئة والتسخين تطبيقات نمطية للتحكم فى أحمال أومية .

تقع هذه النظم فى مجال استخدام الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-1 المخصصة عادة لأحمال بعدد قليل من تكرار دورات التشغيل فى الساعة.

(ب) التحكم فى محرك تأثيرى بحلقات تزلج AC-2 (Slip ring motor) :

يستخدم فى هذه التطبيقات كونتاكتورات كهرومغناطيسية من النوع AC-2 (التي تسمح ببدء الحركة والتعشيق بدائرة العضو الدوار أو العضو الثابت و الضبط دقيق المراحل للمحركات التأثيرية بحلقات تزلج).

(ج) التحكم فى محرك تأثيرى ذى قفص سنجابى AC-3/4 (Squirrel cage motor) :

يستخدم فى هذه التطبيقات إما الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-3 (التي تقطع تيار الحمل الكامل FLC للمحرك) وإما الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية من النوع AC-4 (التي تقطع تيار خنق العضو الدوار). فى هذه الحالة ، لا يتحدد التأثير الحرارى على الكونتاكتور الكهرومغناطيسى بتيار التشغيل المستمر للحمل ولكنه يعتمد على خواص بدء الحركة للمحرك أو فرملته وعدد مرات تكرار عمليات بدء/إيقاف الحمل فى الساعة . و عليه فإن أهم عاملان لإختيار هذا الكونتاكتور الكهرومغناطيسى هما نوعية إستخدام التطبيق و عدد مرات تكرار دورة التشغيل .

(د) التحكم فى أحمال تأثيرية **Reactive loads** ذات تيارات إندفاع عالية عند توصيلها على مصدر التغذية :

تتمثل هذه الأحمال التأثيرية فى الملفات الابتدائية للمحولات ودوائر تحسين معامل القدرة (المكثفات) . يجب أن تكون سعة التعشيق (Making capacity) للكونتاكتور الكهرومغناطيسى قادرة على إستيعاب تيارات الإندفاع هذه دون حدوث إرتداد غير مسموح به للأقطاب الرئيسية بالكونتاكتور الكهرومغناطيسى و بدون حدوث المخاطر المصاحبة مثل إلتحام الأقطاب .

و عليه فإن سعة التعشيق (Making capacity) تصبح أهم عوامل إختيار الكونتاكتورات الكهرومغناطيسية فى هذه التطبيقات .

١-٤ ضمان التوافق Coordination

■ تعريف التوافق

تتطلب أساسيات التوافق ، تجانس معدات الوقاية الرئيسية من قصر الدائرة (فيوزات أو قاطع) مع جهاز تعشيق وفصل مناسب (كونتاكتور كهرومغناطيسى) و الريلاى المصاحب للوقاية الحرارية من زيادة الحمل . و بهذا التوافق نضمن أفضل طرق تشغيل وحماية المحرك ، و يتم التوافق عن طريق إختبارات معملية لمكونات بادئات الحركة معاً و ليس على حدة و ذلك لمعرفة أداء المجموعة بعد فصل التيارات الغير إعتيادية.

■ أنواع التوافق

تم توصيف هذه الأنواع من التوافق بالمواصفات القياسية IEC 60-947-4 و هي تحدد درجة التلف بالمعدة المسموح به و الناتج عن قيم محددة من قصر الدائرة .

■ نوع التوافق رقم ١ Type 1 coordination :

(سابقاً التوافق درجة a ومعرف بالمواصفات القياسية السابقة IEC 292-1) لابد لمعدات الوقاية الكهربائية في حالات قصر الدائرة من فصل العطل دون حدوث أية خطورة على المنشأة أو الأفراد . وبعد فصل العطل لا يمكن إعادة التشغيل إلا بعد قيام فني على مستوى عالٍ جداً من الكشف على المكونات السابقة .

■ نوع التوافق رقم ٢ Type 2 coordination :

(سابقاً التوافق درجة c ومعرف بالمواصفات القياسية السابقة IEC 292-1) لابد لمعدات الوقاية الكهربائية في حالات قصر الدائرة من فصل العطل دون حدوث أية خطورة على المنشأة أو الأفراد . وبعد فصل العطل لا يجب أن تعاني المعدات أية تلفيات أو أى تغيير في الضبط و من ثم فإنه يمكن إعادة إدخالها الخدمة . من المفهوم أنه لا يسمح بإحلال أى من معدات الوقاية خلال الإختبارات فيما عدا الفيويزات التي لابد من إحلالها ، بينما في حالة القواطع فإنه يعاد توصيلها .

مما سبق فإنه يوصى بإستخدام التوافق رقم ٢ حيث أنه يضمن إستمرارية التشغيل للمحركات حتى بعد حدوث فصل لتيار القصر بالإضافة إلى أنه لا يحتاج إلى مستوى عال من فني الصيانة و من ثم ضمان عمل المحرك . علماً بأن أى نوع من أنواع التوافق يجب أن يتم تقديمه في جداول من مصنعي بادئات الحركة ولا يمكن أن يتم عن طريق إستخدام كونتاكتور من ماركة وقاطع تيار (أو ريلاي زيادة الحمل) من ماركة أخرى .

■ التوافق الكامل

المقصود بالتوافق الكامل ، طبقاً للمواصفات القياسية IEC 60-947-6-2 ، أنه في حالات قصر الدائرة لابد أن تكون مجموعة معدات القطع و الوقاية قادرة على فصل العطل دون خطورة كما يجب ألا تتأثر المعدات و لا أن يحدث إلتهام في الكونتاكتورات و هو أعلى و أفضل أنواع التوافق . وتعتبر شركة تليميكانيك الرائدة لفلسفة التوافق الكامل بتقديمها للسوق منتجات الكونتاكتورات القاطعة (Integral) لضمان إعادة إدخال المنشأة الخدمة مباشرة بعد فصل قصر الدائرة .

٢- مجموعات بادئات الحركة

١-٢ مجموعة المنتج الواحد

بادئات حركة المحرك اليدوية و تكافىء قاطع تيار + كونتاكتور + أوفرلود ، و بسعات حتى ٣٠ كيلووات عند جهد ٤٠٠/٤١٥ فولت .
مثال : الكونتاكتور القاطع **Integral** و تتحقق كلها فى جهاز واحد .
(لمزيد من التفاصيل يرجى الإطلاع على الكتالوج الخاص بالـ **Integral**)

٢-٢ مجموعة منتجين إثنين

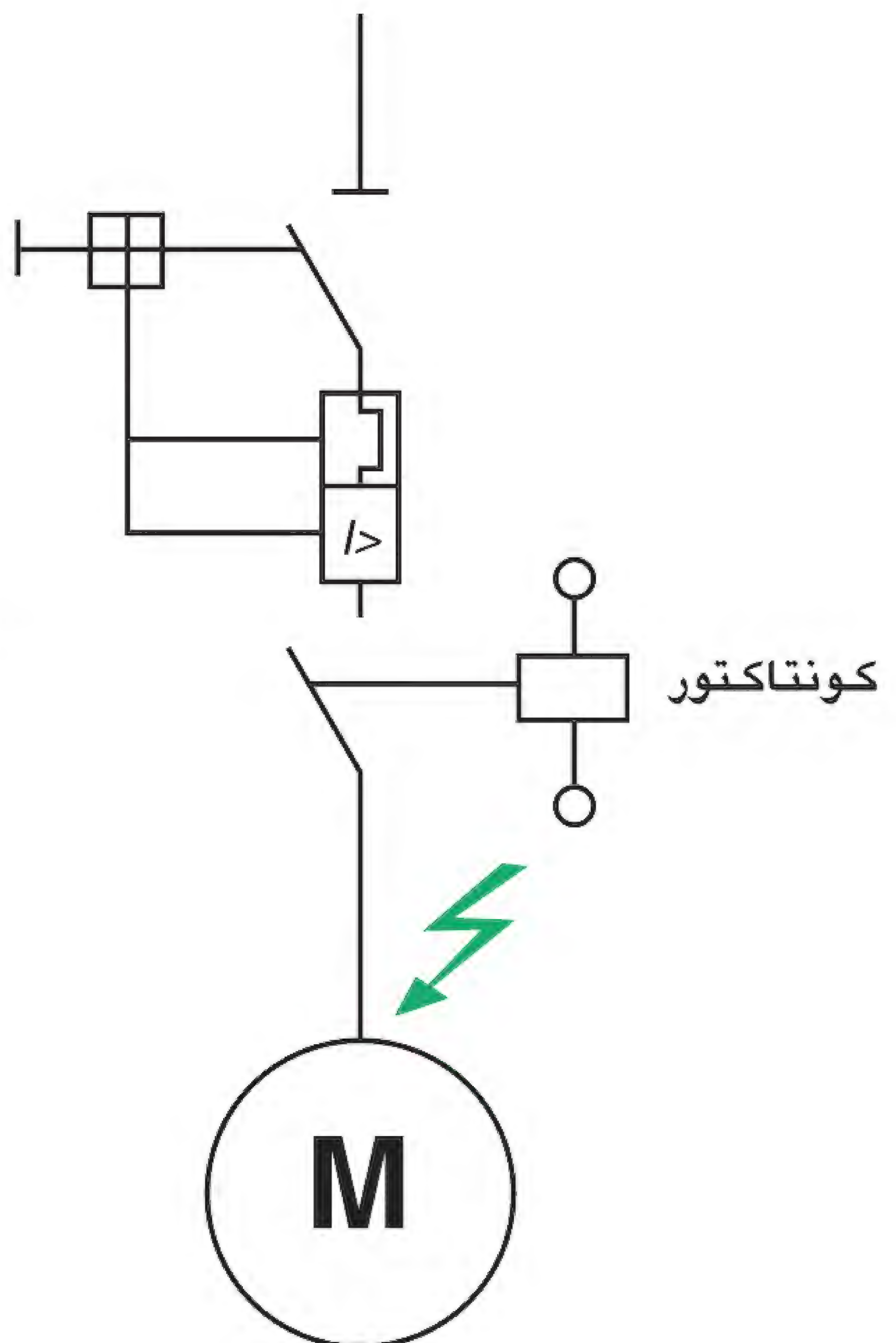
بادئات حركة المحرك الآلية مجهزة بوقاية من زيادة الحمل و تيار القصر كجزء لا يتجزأ من قاطع المحرك بالإضافة الى الكونتاكتور .
مثال : **GV2, GV7, NS + LC1٠٠** .



GV2-ME



LC1-D



٢-٣ مجموعة من ثلاث منتجات

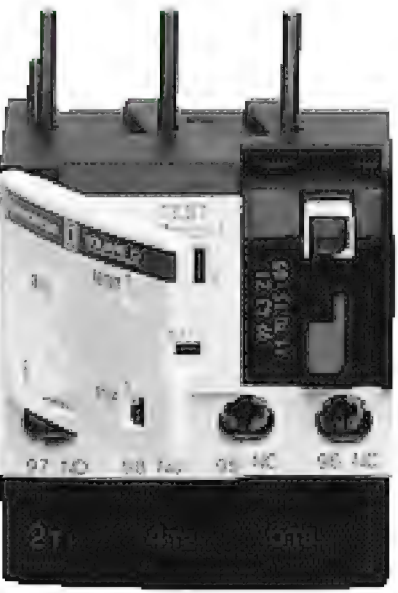
بادئات حركة المحرك الآلية مجهزة بوقاية من زيادة الحمل عن طريق ريلاي حرارى ضد زيادة الحمل Overload بالإضافة إلى كونتاكتور وقاطع تيار للحماية ضد تيار القصر فقط .
مثال : **GV2, NS00MA + LC100 + LR200** .



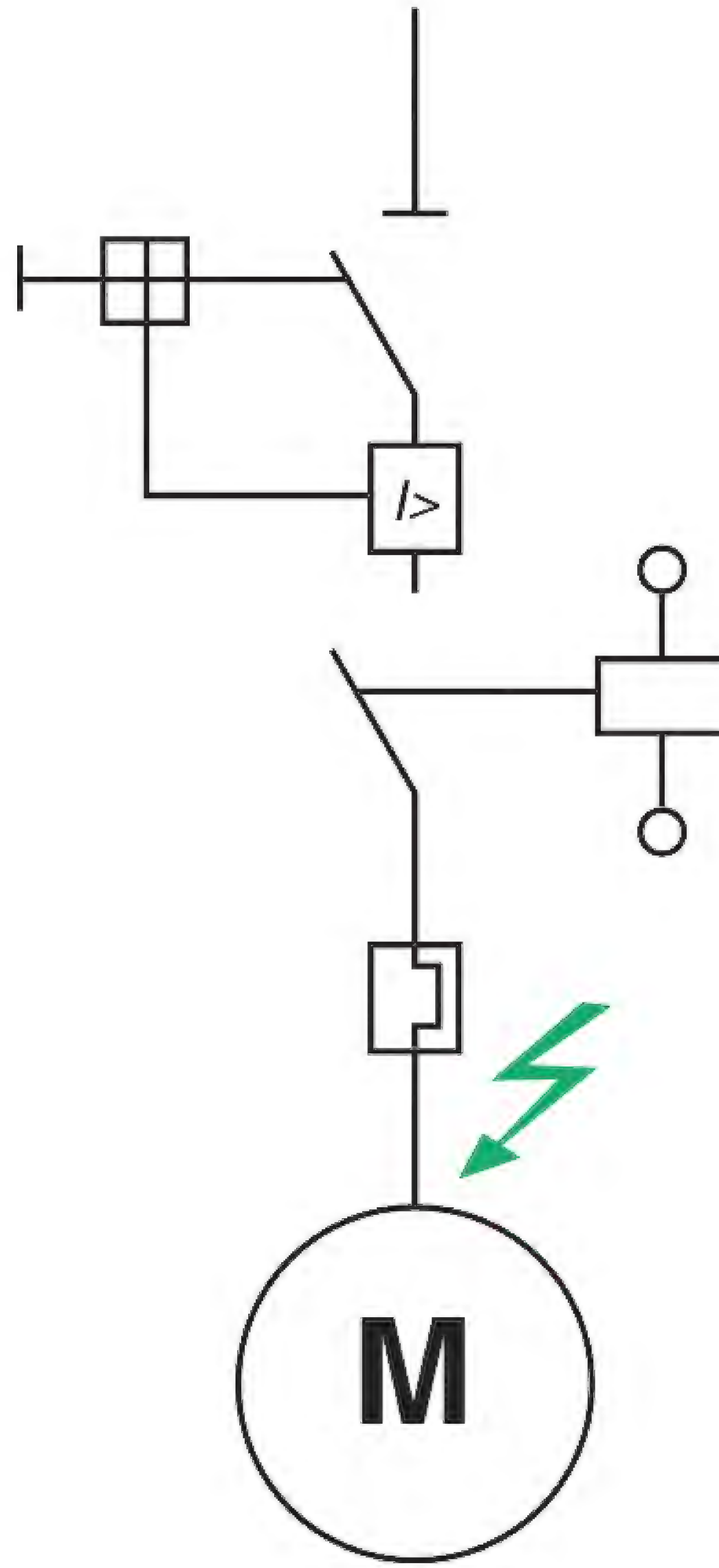
GV2-L



LC1-D



LRD

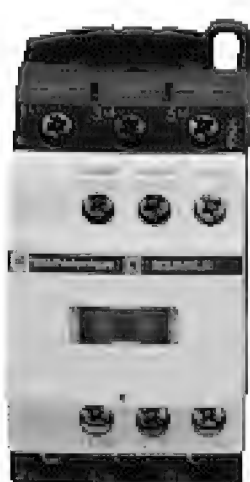


ويجب عند إختيار أى من المجموعات الثلاث السابقة أن تتوفر فيها الشروط التالية :

- ١- العزل عن مصدر التغذية عند فصلها .
- ٢- وقاية المحرك .
- ٣- توصيل وفصل التيار .
- ٤- ضمان التوافق بين وظائفها كما سبق شرحه فى أنواع التوافق .

بادئات حركة مباشرة علي التيار D.O.L.

مجموعة من منتجين Two products association



GV2-P + LC1-D

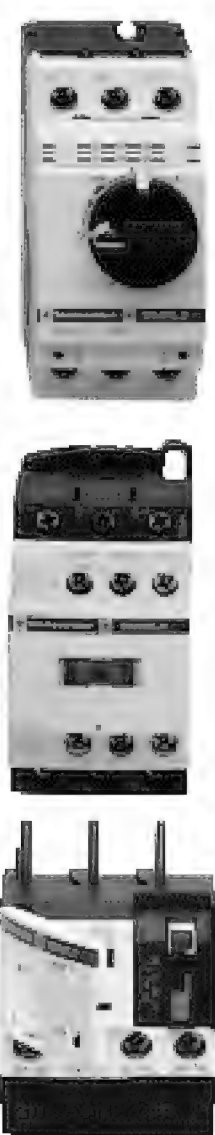
Type 2 coordination, 400 Va.c.

Motor rating	Motor circuit breaker	Setting range	Contactor	Iq
kW	Reference	A	Reference	kA
0,37	GV2-ME05	0,63...1	LC1-D09..	130
0,55	GV2-ME06	1...1,6	LC1-D09..	130
0,75	GV2-ME07	1,6...2,5	LC1-D09..	130
1,1	GV2-ME08	2,5...4	LC1-D09..	130
1,5	GV2-ME08	2,5...4	LC1-D09..	130
2,2	GV2-ME10	4...6,3	LC1-D09..	130
3	GV2-ME14	6...10	LC1-D09..	130
4	GV2-ME14	6...10	LC1-D09..	130
5,5	GV2-P16	9...14	LC1-D25..	130
7,5	GV2-P20	13...18	LC1-D25..	50
9	GV2-P21	17...23	LC1-D25..	50
11	GV2-P22	20...25	LC1-D25..	50
15	GV2-P32	24...32	LC1-D32..	50
18,5	GV7-R•40	25...40	LC1-D40..	(1)
22	GV7-R•50	30...50	LC1-D80..	(1)
30	GV7-R•80	48...80	LC1-D80..	(1)
37	GV7-R•80	56...80	LC1-D80..	(1)
45	GV7-R•100	60...100	LC1-D115..	(1)
55	GV7-R•100	60...100	LC1-D115..	(1)
75	GV7-R•150	90...150	LC1-D150..	(1)
90	GV7-R•220	132...220	LC1-F185..	(1)
110	GV7-R•220	132...220	LC1-F225..	(1)

(1) For GV7 you can use RE for 35 kA or RS for 70 kA.

بادئات حركة مباشرة علي التيار D.O.L.

مجموعة من ثلاث منتجات Three products association



GV2-L + LC1-D + LRD

Type 2 coordination, 400 Va.c.

Motor rating	Motor circuit breaker	Tripping current	Contactor	Iq	Overload relay
kW		A	Reference	kA	Reference
0,37	GV2-L05	13	LC1-D09..	130	LRD-05
0,55	GV2-L06	22,5	LC1-D09..	130	LRD-06
0,75	GV2-L07	33,5	LC1-D09..	130	LRD-07
1,1	GV2-L07	51	LC1-D09..	130	LRD-08
1,5	GV2-L08	51	LC1-D09..	130	LRD-08
2,2	GV2-L10	78	LC1-D09..	130	LRD-10
3	GV2-L14	138	LC1-D09..	130	LRD-12
4	GV2-L14	138	LC1-D09..	130	LRD-14
5,5	GV2-L16	170	LC1-D25..	130	LRD-16
7,5	GV2-L20	223	LC1-D25..	50	LRD-21
9	GV2-L22	327	LC1-D25..	50	LRD-22
11	GV2-L22	327	LC1-D25..	50	LRD-22
15	GV2-L32	550	LC1-D40..	50	LRD-3353
18,5	NS80HMA	550	LC1-D40..	70	LRD-3355
22	NS80HMA	650	LC1-D50..	70	LRD-3357
30	NS80HMA	880	LC1-D65..	70	LRD-3359
37	NS80HMA	1000	LC1-D80..	70	LRD-3363
45	NS100MA	1300	LC1-D115..	25/70	LR9-D5367
55	NS160MA	1500	LC1-D115..	35/70	LR9-D5369
75	NS160MA	1950	LC1-D150..	35/70	LR9-D5369
90	NS250MA	2420	LC1-F185..	35/70	LR9-F5371
110	NS250MA	2860	LC1-F225..	35/70	LR9-F5371
132	NS400MA	3520	LC1-F265..	45/70	LR9-F7375

بادئات حركة بعلبة Enclosed starters

LE1-D and LE3-D



LE1-D....

LE1-D & LE3-D : بادئات حركة بعلبة IP65 ،
لا إنعكاسية وإنعكاسية ، مباشرة علي
التيار بدون أداة فصل .



D.O.L starters, without isolating device, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3		Operational current up to	Basic (1) reference to be completed
kW	HP	A	
4	5,5	9	LE1-D09..
5,5	7,5	12	LE1-D12..
7,5	10	18	LE1-D18..
11	15	25	LE1-D25..
15	20	35	LE1-D35..

Star-delta starters, without isolating device, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Basic (1) reference to be completed
kW	
7,5	LE3-D09..
11	LE3-D12..
18,5	LE3-D18..
30	LE3-D35..

(1) Standard control circuit voltages for LE1-D & LE3-D

Volts	24	110	220 / 230	380 / 400
a.c. 50/60 Hz	B7	F7	M7	Q7

بادئات حركة ستار/دلتا و كونتاكتورات إنعكاسية

LC2-D and LC3-D



LC3-D

Reversing contactors ⁽¹⁾, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3		Rated current in AC-3	Contacts	Basic (2) reference to be completed
kW	HP	A		
4	5,5	9	2 NO + 2 NC	LC2-D09..
5,5	7,5	12	2 NO + 2 NC	LC2-D12..
7,5	10	18	2 NO + 2 NC	LC2-D18..
11	15	25	2 NO + 2 NC	LC2-D25..
15	20	32	2 NO + 2 NC	LC2-D32..
18,5	25	38	2 NO + 2 NC	LC2-D38..
18,5	25	40	2 NO + 2 NC	LC2-D40..
22	30	50	2 NO + 2 NC	LC2-D50..
30	40	65	2 NO + 2 NC	LC2-D65..
37	50	80	2 NO + 2 NC	LC2-D80..
45	60	95	2 NO + 2 NC	LC2-D95..
55	75	115	2 NO + 2 NC	LC2-D115..
75	100	150	2 NO + 2 NC	LC2-D150..

Star-delta starters, without isolating device, 400 Va.c.

7,5	10	LC3-D09A.. ⁽¹⁾
11	15	LC3-D12A.. ⁽¹⁾
18,5	25	LC3-D18A.. ⁽¹⁾
25	35	LC3-D32A.. ⁽¹⁾
37	50	LC3-D40..
55	75	LC3-D50..
75	100	LC3-D80..
110	150	LC3-D115..
132	—	LC3-D150..

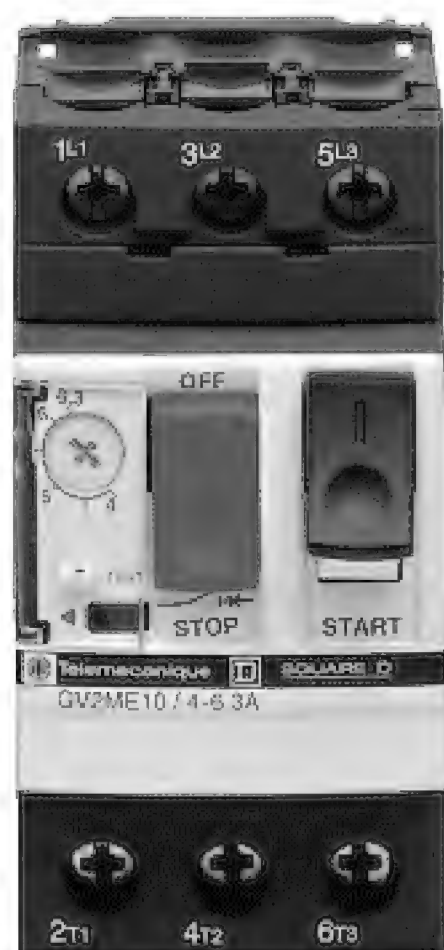
(1) Fitted with mechanical interlock.

(2) Standard control circuit voltages for LC2-D & LC3-D

Volts	24	110	220 / 230	380 / 400
a.c. 50/60 Hz	B7	F7	M7	Q7

قاطع محرك ذو فصل حراري - مغناطيسي

GV2-ME and GV3-ME



GV2-ME..

Motor circuit breaker type GV2-M^{(1) (2)}, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Setting range of thermal trips	Breaking capacity	
kW	A	kA	Reference
—	0,1...0,16	50	<u>GV2-ME01</u>
0,06	0,16...0,25	50	<u>GV2-ME02</u>
0,09	0,25...0,40	50	<u>GV2-ME03</u>
0,12	0,40...0,63	50	<u>GV2-ME04</u>
0,25	0,63...1	50	<u>GV2-ME05</u>
0,37	1...1,6	50	<u>GV2-ME06</u>
0,75	1,6...2,5	50	<u>GV2-ME07</u>
1,1	2,5...4	50	<u>GV2-ME08</u>
2,2	4...6,3	50	<u>GV2-ME10</u>
3	6...10	50	<u>GV2-ME14</u>
5,5	9...14	15	<u>GV2-ME16</u>
7,5	13...18	15	<u>GV2-ME20</u>
9	17...23	15	<u>GV2-ME21</u>
11	20...25	15	<u>GV2-ME22</u>
15	24...32	10	<u>GV2-ME32</u>

Motor circuit breaker type GV3-ME⁽¹⁾, 400 Va.c.

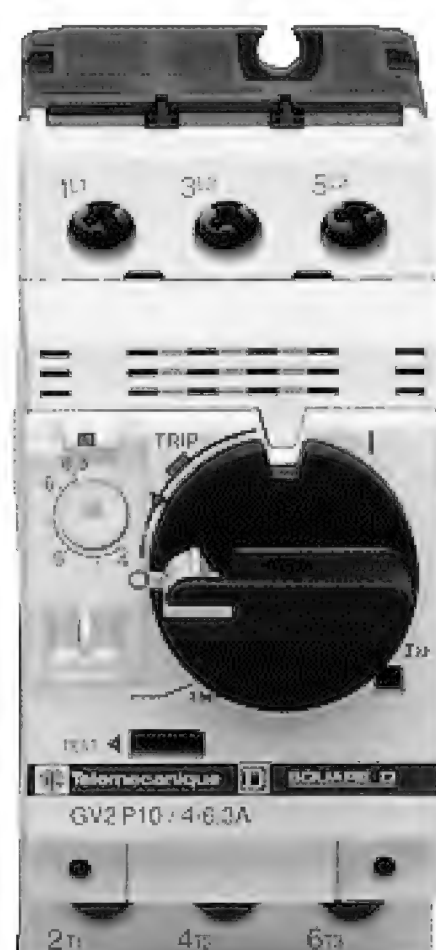
15	25...40	35	<u>GV3-ME40</u>
22	40...63	35	<u>GV3-ME63</u>
37	56...80	15	<u>GV3-ME80</u>

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

(2) GV2-ME is available with spring terminals by adding “ 3 ” to the reference (e.g. GV2-ME083).

قاطع محرك ذو فصل حراري - مغناطيسي

GV2-P



GV2-P..

Motor circuit breaker type GV2-P⁽¹⁾, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Setting range of thermal trips	Breaking capacity	
kW	A	kA	Reference
—	0,1...0,16	130	GV2-P01
0,06	0,16...0,25	130	GV2-P02
0,09	0,25...0,40	130	GV2-P03
0,12	0,40...0,63	130	GV2-P04
0,25	0,63...1	130	GV2-P05
0,37	1...1,6	130	GV2-P06
0,75	1,6...2,5	130	GV2-P07
1,1	2,5...4	130	GV2-P08
2,2	4...6,3	130	GV2-P10
3	6...10	130	GV2-P14
5,5	9...14	130	GV2-P16
7,5	13...18	50	GV2-P20
9	17...23	50	GV2-P21
11	20...25	50	GV2-P22
15	24...32	50	GV2-P32

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GV2-LE



GV2-LE..

Magnetic motor circuit breaker type GV2-LE ⁽¹⁾, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Breaking capacity	Associated with thermal relay	
kW	kA		Reference
—	130	LRD-03	<u>GV2-LE03</u>
—	130	LRD-04	<u>GV2-LE04</u>
—	130	LRD-05	<u>GV2-LE05</u>
0,37	130	LRD-06	<u>GV2-LE06</u>
0,75	130	LRD-07	<u>GV2-LE07</u>
1,5	130	LRD-08	<u>GV2-LE08</u>
2,2	130	LRD-10	<u>GV2-LE10</u>
4	130	LRD-14	<u>GV2-LE14</u>
5,5	130	LRD-16	<u>GV2-LE16</u>
7,5	50	LRD-21	<u>GV2-LE20</u>
11	50	LRD-22	<u>GV2-LE22</u>
15	50	LRD-32	<u>GV2-LE32</u>

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GV2-L



GV2-L

Magnetic motor circuit breaker type GV2-L ⁽¹⁾, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Breaking capacity	Associated with thermal relay	
kW	kA		Reference
-	50	LRD-03	GV2-L03
-	50	LRD-04	GV2-L04
-	50	LRD-05	GV2-L05
0,37	50	LRD-06	GV2-L06
0,75	50	LRD-07	GV2-L07
1,5	50	LRD-08	GV2-L08
2,2	50	LRD-10	GV2-L10
4	50	LRD-14	GV2-L14
5,5	15	LRD-16	GV2-L16
7,5	15	LRD-21	GV2-L20
11	15	LRD-22	GV2-L22
15	10	LRD-32	GV2-L32

(1) Magnetic tripping current is 13 times the rated current.

GK3-EF



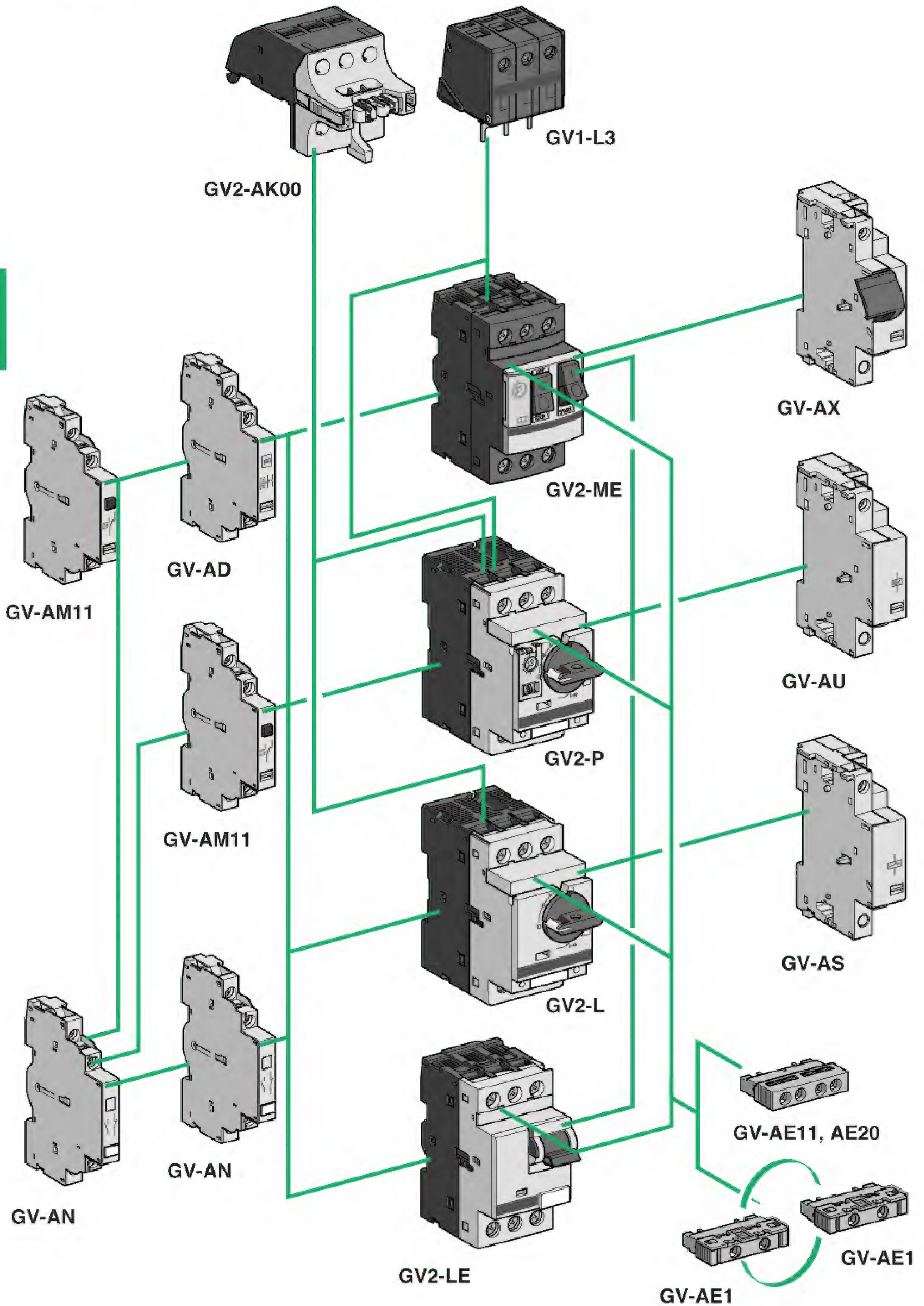
GK3-EF40

Magnetic trip switches type GK3-EF, 400 Va.c.

Power rating of 3-phase motor in category AC-3 kW	Magnetic protection rating A	Associated with		Reference
		Th.relay LRD-	Contactor LC1-	
15	40	32	D32	GK3-EF40
18,5	40	3355	D40	GK3-EF40
22	65	3357	D50	GK3-EF65
30	65	3359	D65	GK3-EF65
30	65	3361	D65	GK3-EF65
37	80	3361	D80	GK3-EF80
37	80	3363	D80	GK3-EF80

إضافات مشتركة لطرازات GV2

TeSys



إضافات لطرازات GV2-ME & GV2-P



Auxiliary contact blocks

Description	Mounting	Contact types	Reference
Instantaneous	Front	N/O + N/C	GV-AE11
		N/O + N/O	GV-AE20
	Side	N/O + N/C	GV-AN11
		N/O + N/O	GV-AN20
Fault signalling + instantaneous	Side	N/O (fault) + N/O	GV-AD1010
		N/O (fault) + N/C	GV-AD1001
		N/C (fault) + N/O	GV-AD0110
		N/C (fault) + N/C	GV-AD0101
Short-circuit signalling	Side	C/O	GV-AM11

Electric trips

Mounting	Type	Volt (50 Hz)	Reference
Side	U. voltage	220...240 V	GV-AU225
		380...400 V	GV-AU385
	Shunt	220...240 V	GV-AS225
		380...400 V	GV-AS385

Accessories

Description	Mounting	Reference
Limiter (100 kA)	Top	GV1-L3
Terminal blocks	Top	GV1-G09
Combination blocks	Between GV2-ME & LC1-K / LP1-K	GV2-AF01
	Between GV2 & contactor LC1-D09...D38	GV2-AF3
	Between GV2 mounted on LAD-31 & contactor LC1-D09...D38	GV2-AF4

إضافات لطرازات GV2-ME & GV3-ME



LAD-31 + GV2-AF4 + GV1-09

Accessories for GV2-ME only

Application	type	Degree of protection	Reference
Enclosures	Surface mounting, double insulated	IP 41	GV2-MC01
Plate for mounting a GV2-ME circuit breaker			LAD-31

Accessories for GV3-ME only

Description	Characteristics	Reference
Voltage trips	Undervoltage trips (50 Hz)	220 V 380 V GV3-B22 GV3-B38
	Shunt trips (50 Hz)	220 V 380 V GV3-D22 GV3-D38

Accessories for GV3-ME only

Description	Type of contacts early break	Reference
Instantaneous auxiliary contact blocks	N/C + N/O	GV3-A01
	N/O + N/O	GV3-A02
	N/C + N/O + N/O	GV3-A03
	N/O + N/O + N/O	GV3-A05
Fault signalling contacts	N/C	GV3-A08
	N/O	GV3-A09

مفاتيح فصل Switch disconnectors

Vario



VCF•

3 pole, switch disconnector

Rating	
A	Ref.
12	VCF-02
20	VCF-01
25	VCF-0
32	VCF-1
40	VCF-2
63	VCF-3
80	VCF-4
125	VCZ-5
175	VCZ-6



VCF•GE

3 pole, switch disconnector (IP 65)

Rating		Power-400 V
A	kW	Ref.
10	4	VCF-02 GE
16	5,5	VCF-01 GE
20	7,5	VCF-0 GE
25	11	VCF-1 GE
32	15	VCF-2 GE
50	22	VCF-3 GE
63	30	VCF-4 GE
100	37	VCF-5 GE
140	45	VCF-6 GE

Switch disconnectors مفاتيح فصل

إضافات لطرازات Vario

Add - on modules for Vario

Description	Rating	
	A	Ref.
Main pole module	12	VZ-02
	20	VZ-01
	25	VZ-0
	32	VZ-1
	40	VZ-2
	63	VZ-3
	80	VZ-4
Aux. contact block	N/O + N/C	VZ-7
	N/O + N/O	VZ-20



VZ1

Shaft extensions for Vario

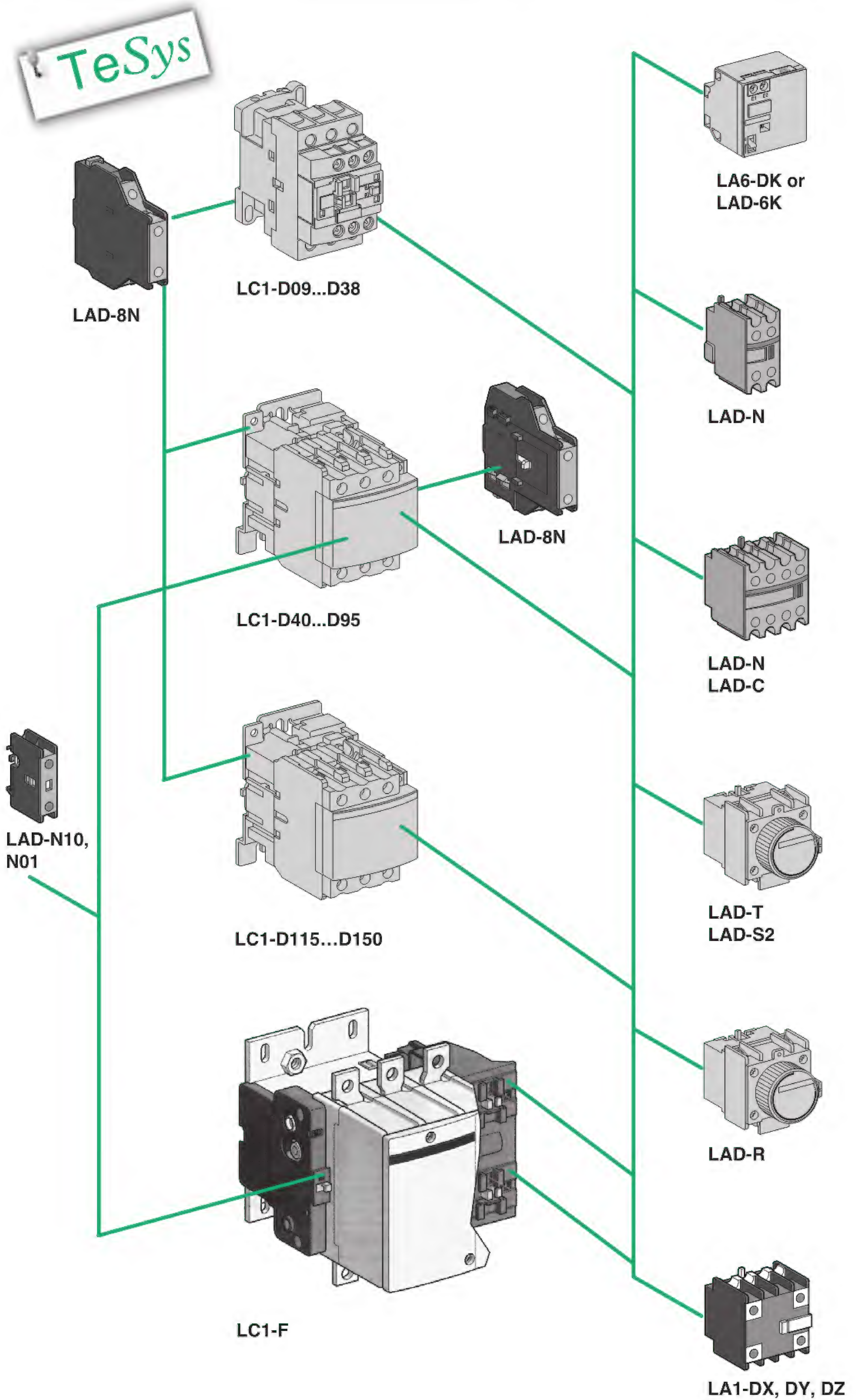
For rating	Distance	
	mm	Ref.
12...40	300...330	VZ-17
	400...430	VZ-30
63 & 80	300...320	VZ-18
	400...420	VZ-31
125 & 175	330...350	VZ-18
	430...450	VZ-31



VZ17

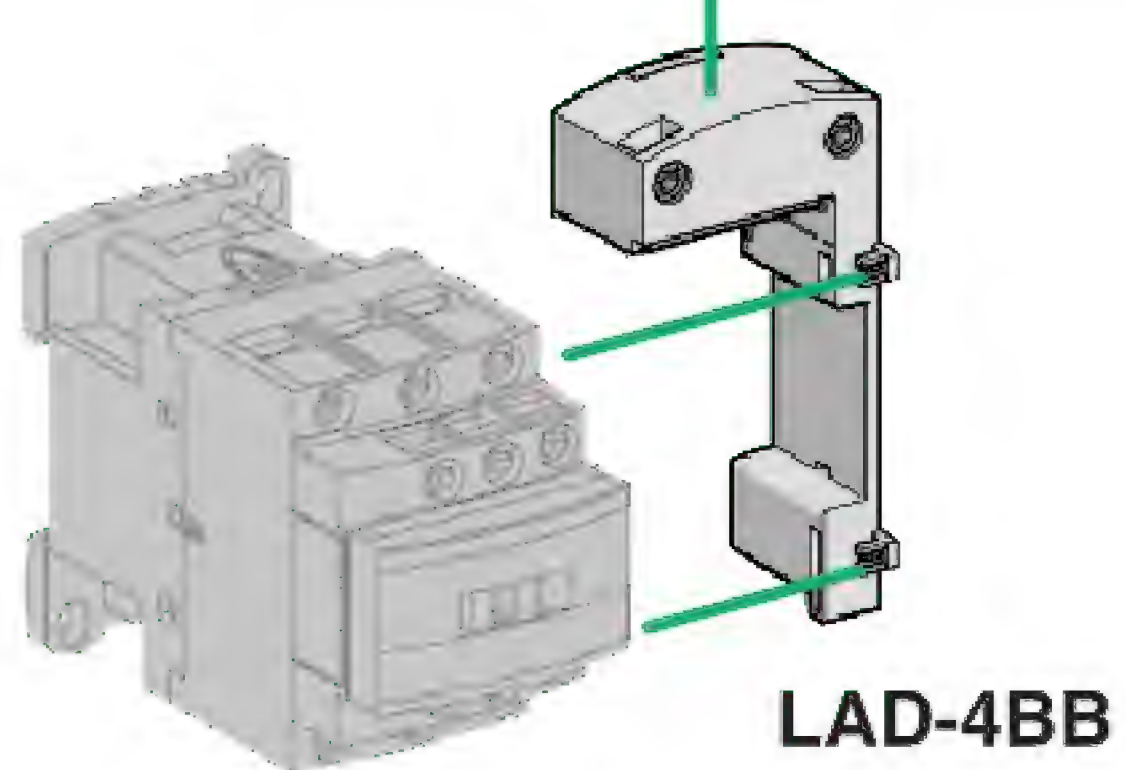
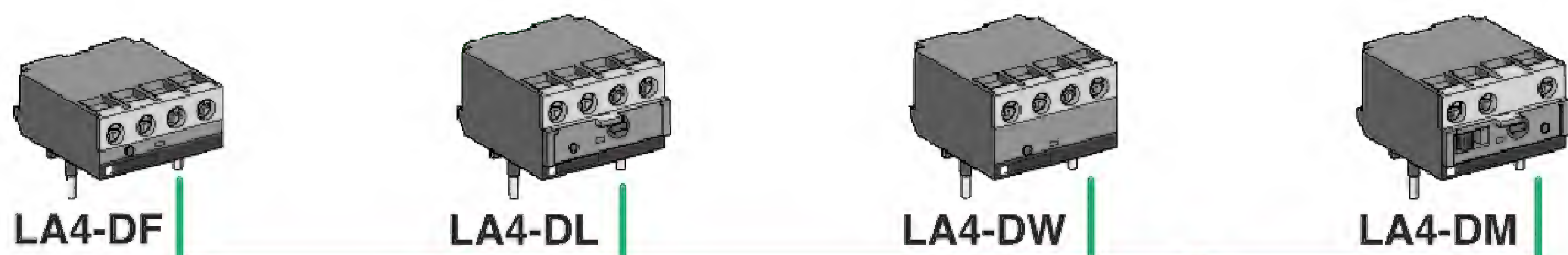
كونتاكتورات طراز LC1-F & LC1-D

سهولة التركيب

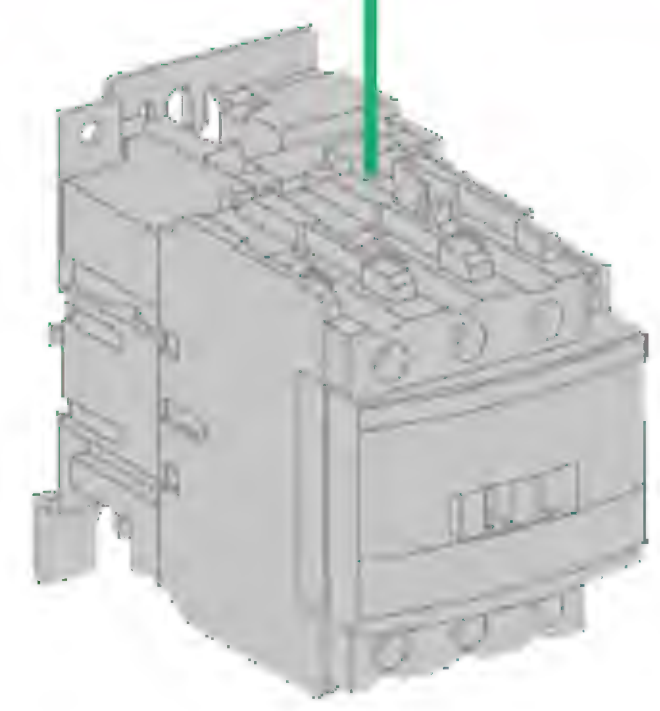


كونتاكتور طراز LC1-D

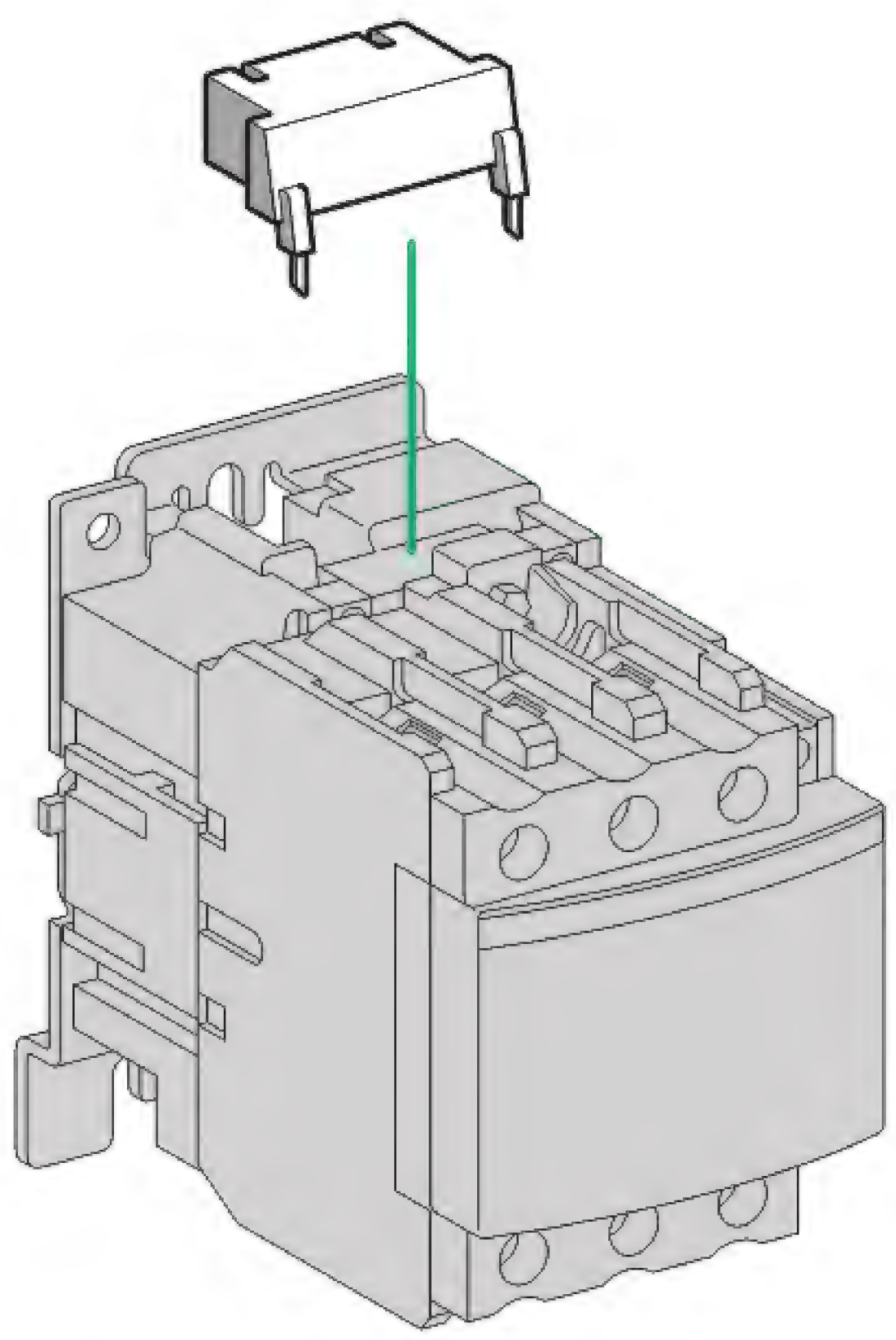
سهولة التركيب



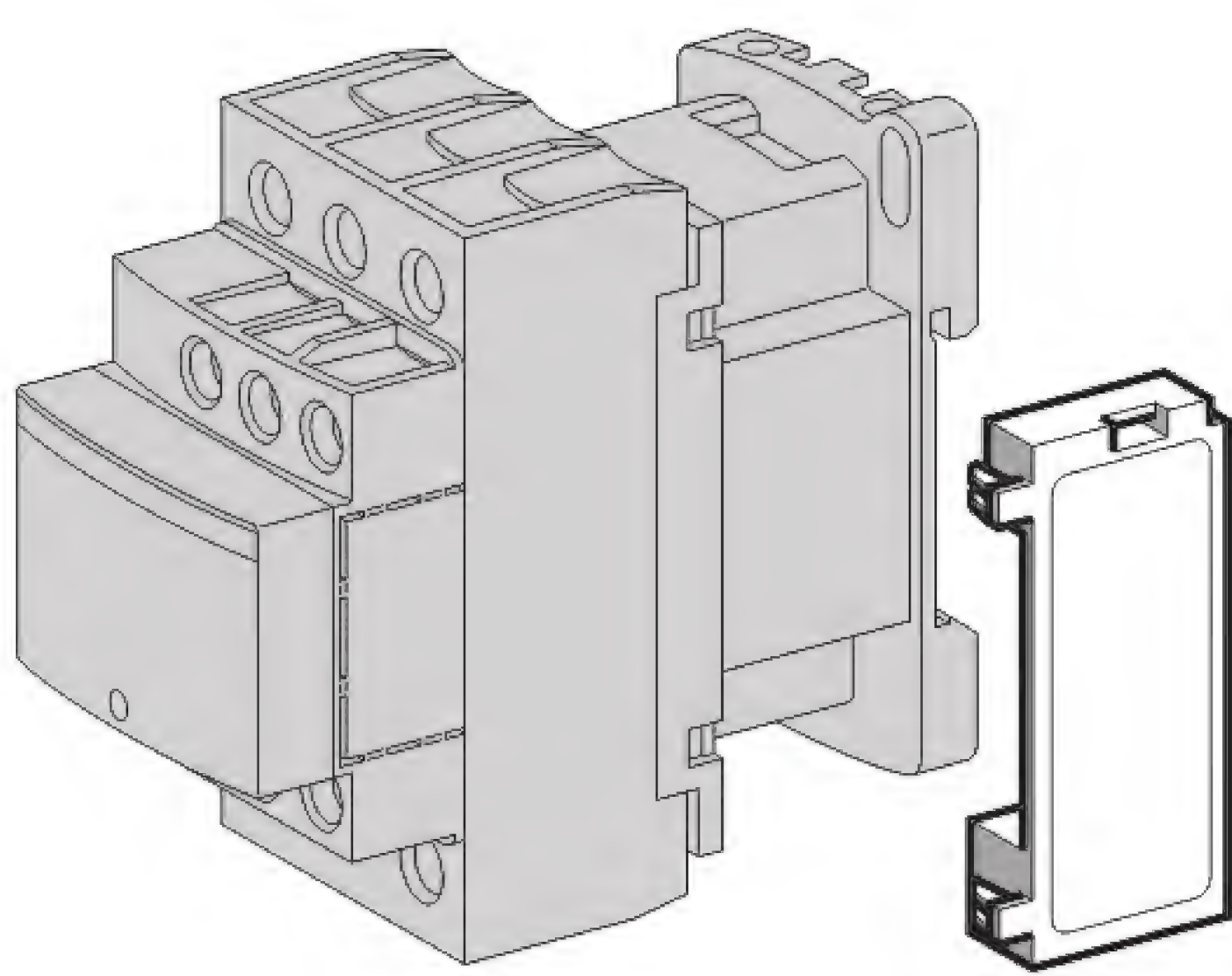
3-pole LC1-D09...D38
4-pole LC1-DT20...DT60



LC1-D40...D150



LA4-D for LC1-D40...D150

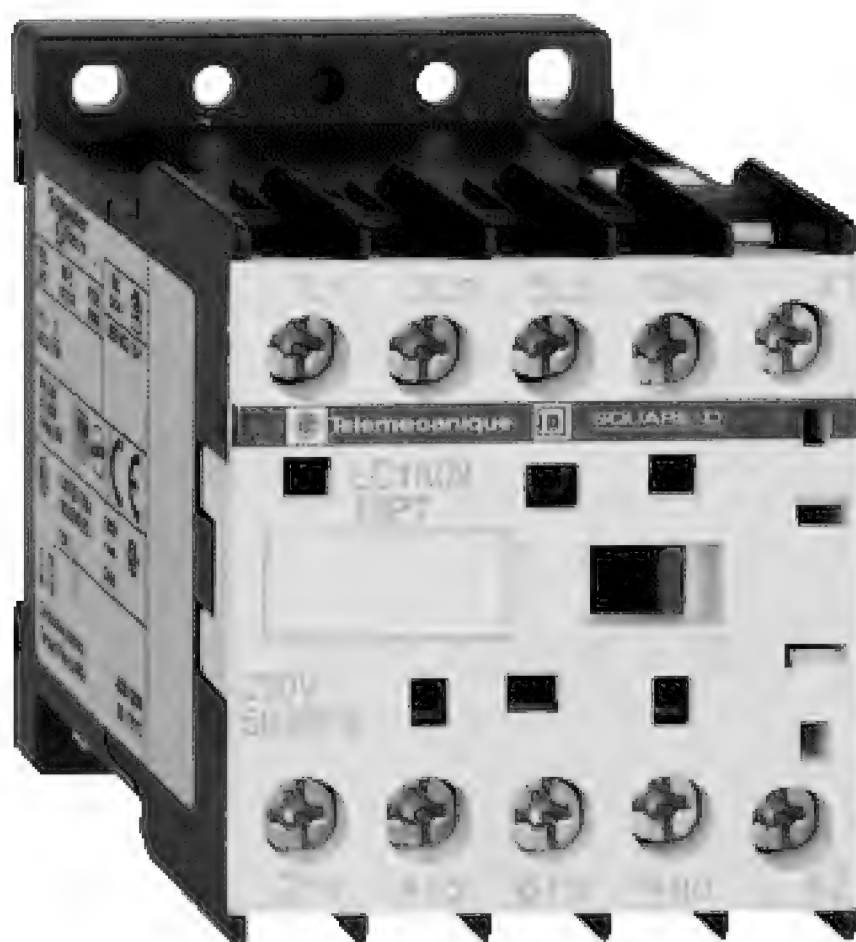


LAD-4 for LC1-D09...D38

N.B: For the complete references of LA4-D & LAD-4, refer to page 4/44.

کونتاكتورات طراز LC1-K

LC1-K, 6 to 16 A



LC1-K

3 - pole contactors type LC1-K, 400 V

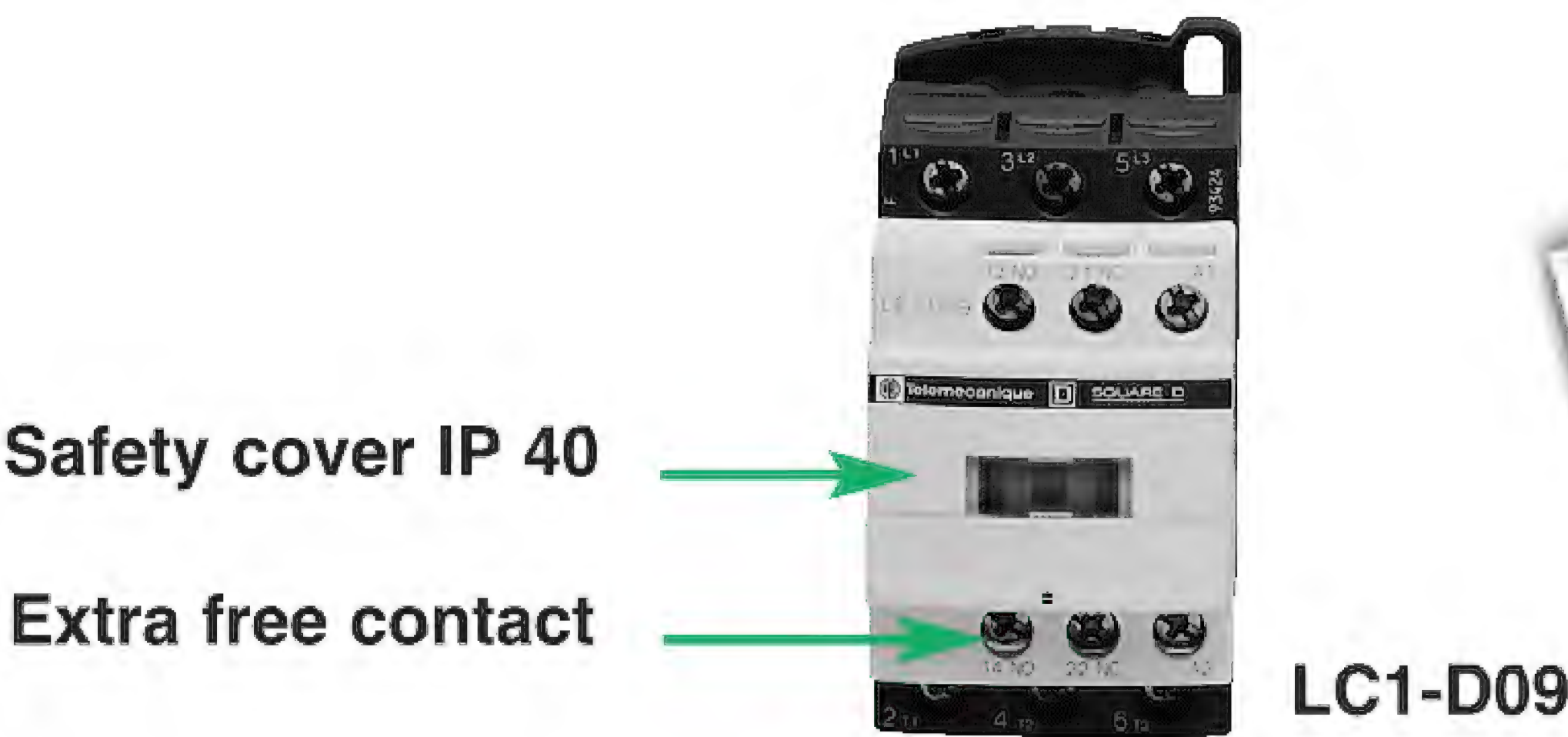
Power rating of 3-phase motor in category AC-3 kW	Rated current		Instantan. auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
	AC3 440V A	AC1 $\theta \leq 55^{\circ} \text{C}$ A	N/O	N/C	
2,2	6	20	1	—	LC1-K0610..
			—	1	LC1-K0601..
4	9	20	1	—	LC1-K0910..
			—	1	LC1-K0901..
5,5	12	20	1	—	LC1-K1210..
			—	1	LC1-K1201..
7,5	16	—	1	—	LC1-K1610..
			—	1	LC1-K1601..

(1) Standard control circuit voltages

Volts	24	48	72	110	220	380
a.c. - 50/60 Hz	B7	—	—	F7	M7	Q7
d.c.	BD	ED	—	FD	MD	—

کونتاكتورات طراز LC1-D

LC1-D, 9 to 150 A



3 - pole contactors type LC1-D, 400 V

Power rating of 3-phase motor in category AC-3	Rated current		Instantan. auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
	AC3 440V	AC1 $\theta \leq 60^{\circ} \text{C}$	N/O	N/C	
kW	A	A			
4	9	25	1	1	LC1-D09.. ⁽²⁾
5,5	12	25	1	1	LC1-D12.. ⁽²⁾
7,5	18	32	1	1	LC1-D18.. ⁽²⁾
11	25	40	1	1	LC1-D25.. ⁽²⁾
15	32	50	1	1	LC1-D32.. ⁽²⁾
18,5	38	50	1	1	LC1-D38.. ⁽²⁾
18,5	40	60	1	1	LC1-D40..
22	50	80	1	1	LC1-D50..
30	65	80	1	1	LC1-D65..
37	80	125	1	1	LC1-D80..
45	95	125	1	1	LC1-D95..
55	115	200	1	1	LC1-D115..
75	150	200	1	1	LC1-D150..

(1) Standard control circuit voltages

Volts	24	48	72	110	220	380
a.c. - 50/60 Hz	B7	—	—	F7	M7	Q7
d.c.	BD	ED	—	FD	MD	—
d.c. low consumption	BL	EL	SL	—	—	—

(2) LC1-D09...38 can be ordered with spring terminals by adding “ 3 ” to the reference (e.g. LC1-D093).

کونتاكتورات طراز LC1-F

LC1-F, 185 to 800 A



LC1-F225..



LC1-F630..

3 - pole contactors type LC1-F, 400 V

Power rating of 3-phase motor in category AC-3 kW	Rated current		Basic (1) reference to be completed
	AC3 400V A	AC1 $\theta \leq 40^{\circ} \text{C}$ A	
90	185	275	LC1-F185..
110	225	315	LC1-F225..
132	265	350	LC1-F265..
160	330	400	LC1-F330..
200	400	500	LC1-F400..
250	500	700	LC1-F500..
335	630	1000	LC1-F630..
400	780	1600	LC1-F780..
450	800	1000	LC1-F800..

(1) Standard control circuit voltages

Volts	24	48	72	110	220	380
a.c. - 50/60 Hz	—	E7	—	F7	M7	Q7
d.c.	BD ⁽²⁾	ED	—	FD	MD	—

(2) For contactors LC1-F185 to LC1-F330.

ريليات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-K



LR2-K



Thermal overload relays for K contactor

Relay setting range	For direct mounting on LC1-K	Reference
A		
0,11...0,16	K06...K16	LR2-K0301
0,16...0,23	K06...K16	LR2-K0302
0,23...0,36	K06...K16	LR2-K0303
0,36...0,54	K06...K16	LR2-K0304
0,54...0,8	K06...K16	LR2-K0305
0,8...1,2	K06...K16	LR2-K0306
1,2...1,8	K06...K16	LR2-K0307
1,8...2,6	K06...K16	LR2-K0308
2,6...3,7	K06...K16	LR2-K0310
3,7...5,5	K06...K16	LR2-K0312
5,5...8	K06...K16	LR2-K0314
8...11,5	K06...K16	LR2-K0316
10...14	K06...K16	LR2-K0321
12...16	K06...K16	LR2-K0322

ريليات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D



LRD

Thermal overload relays for d contactor

Relay setting range	For direct mounting on LC1-D	Reference
A		
0,10...0,16	D09...D38	LRD-01 ⁽¹⁾
0,16...0,25	D09...D38	LRD-02 ⁽¹⁾
0,25...0,40	D09...D38	LRD-03 ⁽¹⁾
0,40...0,63	D09...D38	LRD-04 ⁽¹⁾
0,63...1	D09...D38	LRD-05 ⁽¹⁾
1...1,70	D09...D38	LRD-06 ⁽¹⁾
1,60...2,50	D09...D38	LRD-07 ⁽¹⁾
2,50...4	D09...D38	LRD-08 ⁽¹⁾
4...6	D09...D38	LRD-10 ⁽¹⁾
5,50...8	D09...D38	LRD-12 ⁽¹⁾
7...10	D09...D38	LRD-14 ⁽¹⁾
9...13	D12...D38	LRD-16 ⁽¹⁾
12...18	D18...D38	LRD-21 ⁽¹⁾
16...24	D25...D38	LRD-22 ⁽¹⁾
23...32	D25...D38	LRD-32
30...40	D32 & D38	LRD-35
17...25	D40...D95	LRD-3322
23...32	D40...D95	LRD-3353
30...40	D40...D95	LRD-3355
37...50	D50...D95	LRD-3357
48...65	D50...D95	LRD-3359
55...70	D65...D95	LRD-3361
63...80	D80 & D95	LRD-3363
80...104	D95	LRD-3365
80...104	D115...D150	LRD-4365
95...120	D115...D150	LRD-4367
110...140	D150	LRD-4369

(1) LRD-01...22 can be ordered with spring terminals by adding “ 3 ” to the reference (e.g. LRD-013)

ريليات حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D



LR9-D



Electronic overload relays for d contactor

Relay setting range	For use with contactor	Reference
A		
60...100	D115...D150 (class 10)	LR9-D5367
90...150	D115...D150 (class 10)	LR9-D5369
60...100	D115...D150 (class 20)	LR9-D5567
90...150	D115...D150 (class 20)	LR9-D5569

Accessories for thermal overload relays LRD

Description	For use with relays	Reference
Terminal blocks	LRD-01...35	LAD-7B106
	LR2-D1	LA7-D1064
	LR2-D2	LA7-D2064
	LR2-D3	LA7-D3064

Accessories for thermal overload relays LRD

Description	For use with contactors	Reference
Pre-wiring kit to connect NC of the O/L to the contactor	LC1-D09...D18	LAD-7C1
	LC1-D25...D38	LAD-7C2

رليهاٲ حرارية للحماية من زيادة الحمل

للإسٲخدام مع الكونٲاكٲورات LC1-F



LR9-F5369

Compensated and differential overload relays

Relay setting range	For direct mounting on LC1-F	Reference
A		
30...50	F185	<u>LR9-F5357</u>
40...80	F185	<u>LR9-F5363</u>
60...100	F185	<u>LR9-F5367</u>
90...150	F185	<u>LR9-F5369</u>
132...220	F225 & F265	<u>LR9-F5371</u>
200...330	F225...F500	<u>LR9-F7375</u>
300...500	F225...F500	<u>LR9-F7379</u>
380...630	F400...F630 & F800	<u>LR9-F7379</u>

ريليات إلكترونية للحماية من زيادة التيار

للإستخدام مع الكونتاكتورات LC1-D



LR97D07



LT4730

Electronic over current relays, manual / automatic reset

Relay setting range	For use with contactor	Reference
A		
0,3...1,5	LC1-D09...D38	LR97D015.. ⁽¹⁾
1,2...7	LC1-D09...D38	LR97D07.. ⁽¹⁾
5...25	LC1-D09...D38	LR97D025.. ⁽¹⁾
20...38	LC1-D25...D38	LR97D038.. ⁽¹⁾

Electronic over current relays, manual reset

Relay setting range	Reference
A	
0,5...6	LT4706..S ⁽¹⁾
3...30	LT4730..S ⁽¹⁾
5...60	LT4760..S ⁽¹⁾

Electronic over current relays, automatic reset

Relay setting range	Reference
A	
0,5...6	LT4706..A ⁽¹⁾
3...30	LT4730..A ⁽¹⁾
5...60	LT4760..A ⁽¹⁾

(1) Standard control circuit voltages

Volts	24	48	100...120	200...240
a.c. - 50/60 Hz	—	—	F7	M7
a.c. / d.c.	B	E	—	—

CAD-N



CAD-N....

D control relays

Control circuit	Number of contacts	Composition		Basic (1) reference to be completed
		N/O	N/C	
a.c. or d.c.	5	5	—	CAD-N50..
		3	2	CAD-N32..

(1) Standard control circuit voltages for control relays CAD-N

Volts	12	24	48	72	110	220	380
a.c. - 50/60 Hz	—	B7	—	—	F7	M7	Q7
d.c.	JD	BD	ED	—	FD	MD	—
d.c. low consumption	—	BL	EL	SL	—	—	—

كونتاكتورات و ريليهات تحكم

إضافات لطرازات CAD-N, LC1-D & LC1-F



LAD-N22



LA1-DX20

Instantaneous auxiliary contact blocks

Number of contacts	Composition		Reference
	N/O	N/C	
2 (front mounting)	1	1	LAD-N11
	2	-	LAD-N20
	-	2	LAD-N02
2 (side mounting)	1	1	LAD-8N11
	2	-	LAD-8N20
4 (front mounting)	2	2	LAD-N22
	1	3	LAD-N13
	4	-	LAD-N40
	-	4	LAD-N04
	3	1	LAD-N31

Instantaneous auxiliary contact blocks with dust and damp protected contacts ⁽¹⁾

Number of contacts	Composition of contacts				Reference
	Protected ⁽²⁾				
	N/O	N/C	N/O	N/C	
2	2	-	-	-	LA1-DX20
	2	2	-	-	LA1-DY20
4	2	-	2	-	LA4-DZ40
	2	-	1	1	LA4-DZ31

(1) For use in particularly harsh industrial environments.
(2) Device fitted with 4 earth screening continuity terminals.

کونتاکتورات و ریلیهات تحکم

إضافات لطرازات CAD-N, LC1-D & LC1-F



LAD-S2



Time delay auxiliary contact blocks

Number & type of contacts	Time delay		Reference
	Type	Range	
1 N/C + 1 N/O	On - delay	0,1...3 s	LAD-T0
		0,1...30 s	LAD-T2
		10...180 s	LAD-T4
		1...30 s	LAD-S2
	Off - delay	0,1...3 s	LAD-R0
		0,1...30 s	LAD-R2
		10...180 s	LAD-R4

Mechanical latch blocks

Tripping control	For use on contactor	Basic (1) reference to be completed
Manual or electric	D09...D38	LAD-6K10•
	D40...D65	LA6-DK10•
	D80...D150	LA6-DK20•

Mechanical interlocks

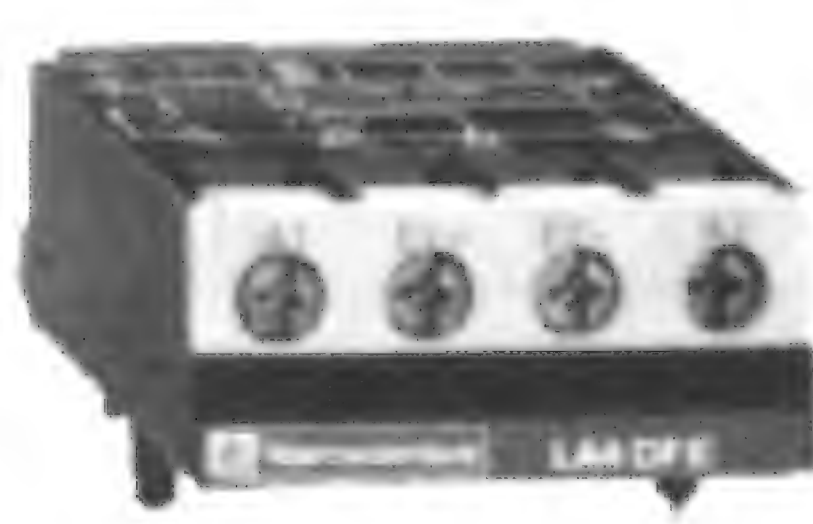
For use with	Reference
LC1-D09...D38	LAD9R1
LC1-D40...D95	LA9D50978
LC1-D115 & D150	LA9D11502

(1) Standard control circuit voltages

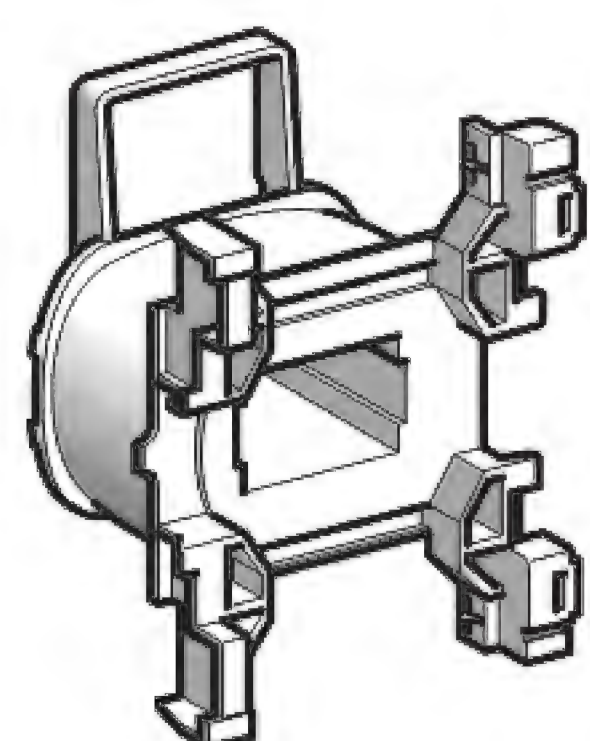
Volts	24	48	72	110	220	380
a.c. - 50/60 Hz	B	E	—	F	M	Q
d.c.	B	E	—	F	M	—

كونتاكتورات و ريليهات تحكم

إضافات لطرازات CAD-N & LC1-D



LA4-DFE



LXD-1..

Interface modules

Type	Mounted at top on	Supply voltage of ⁽¹⁾		Reference
Relay interface	CA2-D,CA3-D	24 Vd.c.	24...250 V	LA4-DFB
		48 Vd.c.	24...250 V	LA4-DFE
	CA2-D	24 Vd.c.	380...415 V	LA4-DFBQ
Relay interface + manual override switch "Auto - I"	CA2-D,CA3-D	24 Vd.c.	24...250 V	LA4-DLB
		48 Vd.c.	24...250 V	LA4-DLE
Solid state	CA2-D	24 Vd.c.	24...250 V	LA4-DWB

Coils a.c. for contactor type LC1-D

Mounted on contactor type	Reference
LC1-D09...D38	LXD-1.. ⁽²⁾
LC1-D40, D50, D65, D80, D95	LX1-D6.. ⁽²⁾
LC1-D115, D150	LX1-D8.. ⁽²⁾

Coils a.c. for relay type CAD-N

Mounted on relay type	Reference
CAD-N32 & CAD-N50	LXD-1.. ⁽²⁾

(1) for 24 V, the control relay must be fitted with a 21 V coil.

(2) Standard control circuit voltages

Volts	24	48	110	220/230	380/400
50/60 Hz	B7	E7	F7	M7	Q7

كونتاكتورات و ريليهات تحكم

إضافات لطرازات CAD-N & LC1-D

RC coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D09...D38 (3P)	24...48 Va.c.	LAD-4RCE
	110...220 Va.c.	LAD-4RCU
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24...48 Va.c.	LA4-DA1E
	50...127 Va.c.	LA4-DA1G
	110...240 Va.c.	LA4-DA1U
Screw fixing for D40...D150 (3P) & D40...D115 (4P)	24...48 Va.c.	LA4-DA2E
	110...240 Va.c.	LA4-DA2U
	380...415 Va.c.	LA4-DA2N

Varistors coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D09...D38 (3P)	24...48 Va.c.	LAD-4VE
	50...127 Va.c.	LAD-4VG
	110...250 Va.c.	LAD-4VU
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24...48 Va.c./d.c.	LA4-DE1E
	110...250 Va.c./d.c.	LA4-DE1U
Screw fixing for D40...D150 (3 or 4P) & D12 & D25 (4P)	24...48 Va.c.	LA4-DE2E
	50...127 Va.c.	LA4-DE2G
	110...250 Va.c.	LA4-DE2U
Screw fixing D40...D150 (3 or 4P)	24...48 Vd.c.	LA4-DE3E
	110...250 Vd.c.	LA4-DE3U

Diodes coil suppressor module for d contactor

Mounting / contactor	Voltage	Reference
Clip-on / D12 & D25 (4P)	24...250 Vd.c.	LA4-DC1U
Screw fixing for D40...D95 (3P) & D40...D80 (4P)	50...127 Va.c./d.c.	LA4-DC3U

Cabling accessories for d contactor

Description	For use on	Reference
For adapting existing wiring to a new product	LC1-D09...38	LAD-4BB

ريليات و تايمرات و مصادر تغذية تيار مستمر

Relays, Timers and Power Supplies

صفحة

- ريليهات الوقاية ٤
- ريليهات تستخدم الثرميستور ٤
- ريليهات القياس و التحكم الإلكترونية ٥
- مراقبة جهد مصدر التغذية ٥
- مراقبة فقد أحد فازات مصدر التغذية ٥
- مراقبة تتابع الفازات ٥
- مراقبة زيادة التيار وإنخفاض التيار ٥
- مراقبة مستوي السائل ٦
- الريليهات ذات الوظائف المتعددة ٦
- ضبط الريليهات الحرارية ذات الوظائف المتعددة ٦
- نهاية التوصيل بقوابس ٦

صفحة

- ٧ ■ ريليهات الكترونية متعددة الوظائف LT6 - P
- ٨ ■ مؤقتات الكترونية Zelio timers, RE11-L
- ٩ ■ ريليهات توقيت الكترونية
- ٩ ■ Zelio timers, RE7
- ١٠ ■ Zelio timers, RE8
- ١١ ■ ريليهات للتحكم و القياس Zelio control, RM4
- ١٤ ■ مصادر تغذية ذات تيار مستمر Phaseo ABL-7
- ١٥ ■ ريليهات تحكم تعشق علي قاعدة
- ١٥ ■ Zelio plug-in relay, RSB & RXM
- ١٦ ■ Zelio plug-in relay, RUM
- ١٧ ■ Zelio plug-in relay, RPM
- ١٨ ■ ريليهات للتحكم و القياس Zelio Logic

ريليات الوقاية

يعمل المحرك الكهربى ، عادة ، عند درجة الحرارة المصمم عليها (وفق نوع عزل الملفات) . ينتج عن أى زيادة فى درجة حرارة المحرك أثناء تشغيله مقارنة بدرجة الحرارة المصمم عليها تلف المواد العازلة المستخدمة الأمر الذى يؤدى إلى خروج المحرك من الخدمة قبل الأوان . تستخدم عدة أنواع للوقاية من زيادة الحمل و ذلك وفقاً لمستوى الوقاية المطلوبة للعزل . و فيما يلي بيان بهذه الأنواع :

- ريليات تستخدم الثرميستور (مقاومة حرارية بمعامل حرارة موجب) على ملفات المحرك تتغير قيمتها حسب درجة الملف Thermistor PT.
- ريليات القياس و التحكم الإلكترونية.
- ريليات إلكترونية متعددة الوظائف .

هذا و يمكن إستخدام أى من أنواع الوقاية السابقة لتشكيل مجموعة متكاملة لبدء و حماية المحركات و ذلك مع الكونتاكتور قاطع التيار أو الكونتاكتور القاطع .

١- ريليات تستخدم الثرميستور LT3S - PTC Thermistor

تستخدم هذه الريليات لوقاية المحرك عن طريق الإحساس بدرجة الحرارة الحقيقية لملفات المحرك و يتكون النظام من :

- مجس واحد أو عدة مجسات ثرميستور (مقاومة حرارية بمعامل حرارة موجب PTC) . هذه المجسات عبارة عن مكونات غير فعالة تتزايد مقاومتها الأومية بسرعة عندما تصل درجة حرارتها إلى قيمتها الإسمية (NOT) .

- ريلاي إلكترونى يعمل بالتيار المتردد أو بالتيار المستمر . يراقب هذا الريلاي الإلكتروني قيمة مقاومة الثرميستور (مقاومة حرارية بمعامل حرارة موجب) باستمرار . عند وصول درجة حرارة الثرميستور إلى درجة حرارته الإسمية (NOT) تكتشف الزيادة السريعة فى مقاومته عن طريق دائرة الكشف و التي تقوم بدورها بالتحكم فى مجموعة من كونتاكتورات الريلاي .

يوجد نوعان من ريلاي الوقاية ضد زيادة الحمل عن طريق الثرميستور :

- نوع يسمح بإعادة الريلاي إلى حالته الأصلية آلياً و ذلك عندما تبرد مجسات الثرميستور إلى درجة حرارة أقل من درجة حرارته الإسمية (NOT) .

■ نوع يسمح بإعادة الريلاي إلى حالته الأصلية يدوياً محلياً أو من بُعد ولن تتم إعادة الريلاي إلى حالته الأصلية ، حتي ولو تمت المحاولة ، ما لم تبرد المجسات إلي درجة حرارة أقل من درجة حرارتها الإسمية (NOT) .

٢- ريليهات القياس و التحكم الإلكترونية

تستخدم هذه الريليهات للوظائف التالية :

■ مراقبة جهد مصدر التغذية

لا بد أن يبقى جهد مصدر التغذية داخل حدود معينة و ذلك لضمان حسن أداء الأجهزة و المهمات الكهربائية . تتغير هذه الحدود من جهاز إلي آخر . عندما يكون جهد مصدر التغذية غير مستقر ، علي وجه الخصوص ، إلي الإنخفاض (حتى لو كان إنخفاضاً لحظياً) فلا بد من إستخدام ريلاي هبوط الجهد الذي يحس بهذا الإنخفاض و يعطي إشارة إنذار أو يفصل الجهاز .

(ريليهات RM4 - UA0 و ريليهات RM4 - UA3) .

■ مراقبة فقد أحد فازات مصدر التغذية

تكتشف ريليهات مراقبة فازات مصدر التغذية سقوط أي فازة و يمكن إستخدام الإشارة الناجمة حسب الحاجة .

(ريليهات RM4 - TG20 و ريليهات RM4 - TR3) .

■ مراقبة تتابع الفازات

يجب أن تهتم كل منشأة بمراقبة تتابع الفازات إذ ينتج عن عكس تتابع فازات مصدر التغذية تأثيرات خطيرة (مثلاً عكس إتجاه دوران المحركات) . ومن ثم فإن مراقبة تتابع فازات مصدر التغذية شرط أمان أساسي لكل منشأة . يحدث عادة ، مثل هذا النوع من العطب بعد إجراء أعمال الصيانة أو الإختبارات حيث يمكن أن يحدث عكس للأوضاع الأصلية للكابلات .

(ريليهات RM4 - TA0 و ريليهات RM4 - TG20) .

■ مراقبة زيادة التيار و إنخفاض التيار

(ريليهات RM4 - JA01 و ريليهات RM4 - JA32 و ريليهات RM4 - JA31) .

■ مراقبة مستوى السوائل

تستخدم هذه الريليات لمراقبة مستوى السائل في الصهاريج أو الخزانات ومن ثم يمكن ، علي سبيل المثال ، منع تشغيل المضخات جافة .
(ريليات RM4 - LA32 و ريليات RM4 - LG01) .

٣- الريليات ذات الوظائف المتعددة

تضمن الريليات الحرارية ذات الوظائف المتعددة (مثال LT6) وقاية المحرك وحسن بدء حركته بالإضافة الى إمكانية توصيلها مع الحاسب الآلي مما يجعل من هذه الريليات وحدات وقاية ذكية قابلة للضبط لجميع وظائفها .

ضبط الريليات الحرارية ذات الوظائف المتعددة LT6

بإستخدام مؤشر الضبط على واجهة الريلاي ، يمكن أن يضبط الريلاي LT6 ليتوافق مع متطلبات المستخدم و لضمان الوقاية المؤثرة من :

- زيادة الحمل الحرارى عن طريق قياس التيار (حتى يمكن ضبط تيار المحرك كنسبة مئوية من سعة المنتج وضبط نوع الفصل) .
- الزيادة الغير عادية لدرجة الحرارة بإستخدام الثرميستورات (مقاومات حرارية بمعامل حرارة موجب PTC) .
- عدم إتزان الفازات أو سقوط أحد فازات مصدر التغذية .
- تيار التسرب إلى الأرض .
- التشغيل على عدم الحمل .
- زيادة العزم و قفش العضو الدوار (Rotor Lock) .
- عكس إتجاه تتابع الأوجه .
- زيادة مدة فترة بدء الحركة .
- زحزحة زاوية الفازة بشكل غير اعتيادى قد يؤثر على سرعة المحرك و أدائه ... الخ .

نهايات التوصيل بقوابس

يسهل كثيراً تركيب الريلاي LT6 باستخدام نهايات التوصيل بقوابس لقياس الدخول (PTC و التورويد - Toroid) و الدخول و الخروج المتقطع إضافة إلي التوصيل للحاسب الآلي .

LT6 - P



LT6-P



LT3-SM

3-pole multifunction protection relay type LT6-P

Operational current

A	Reference
1...5	LT6-P0M005FM
5...25	LT6-P0M025FM

Configuration software

Description	Reference
Kit comprising a 3.5" diskette, 2 m connecting cable with two 9-pin SUB-D connectors	LA9-P620

Protection unit, without fault memory type LT3-SE ⁽¹⁾

Connection	Voltage		Output contact	Reference
Cage clamps	a.c.	115 V	N/C	LT3-SE00F
	50/60 Hz	230 V	N/C	LT3-SE00M
	d.c.	24 V	N/C	LT3-SE00BD

Protection unit, without fault memory type LT3-SA ⁽²⁾

C. clamps	a.c./d.c.	24...230 V	2 C/O	LT3-SA00MW
-----------	-----------	------------	-------	------------

Protection unit, with fault memory type LT3-SM ⁽³⁾

C. clamps	a.c./d.c.	24...230 V	2 C/O	LT3-SM00MW
-----------	-----------	------------	-------	------------

(1) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
(2) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
On front face: fault & voltage signalling light.
(3) Units with automatic reset, with thermistor short-circuit device.
On front face: fault & voltage signalling light, unit Test and Reset button.

Zelio timers, RE11-L



RE11 LA

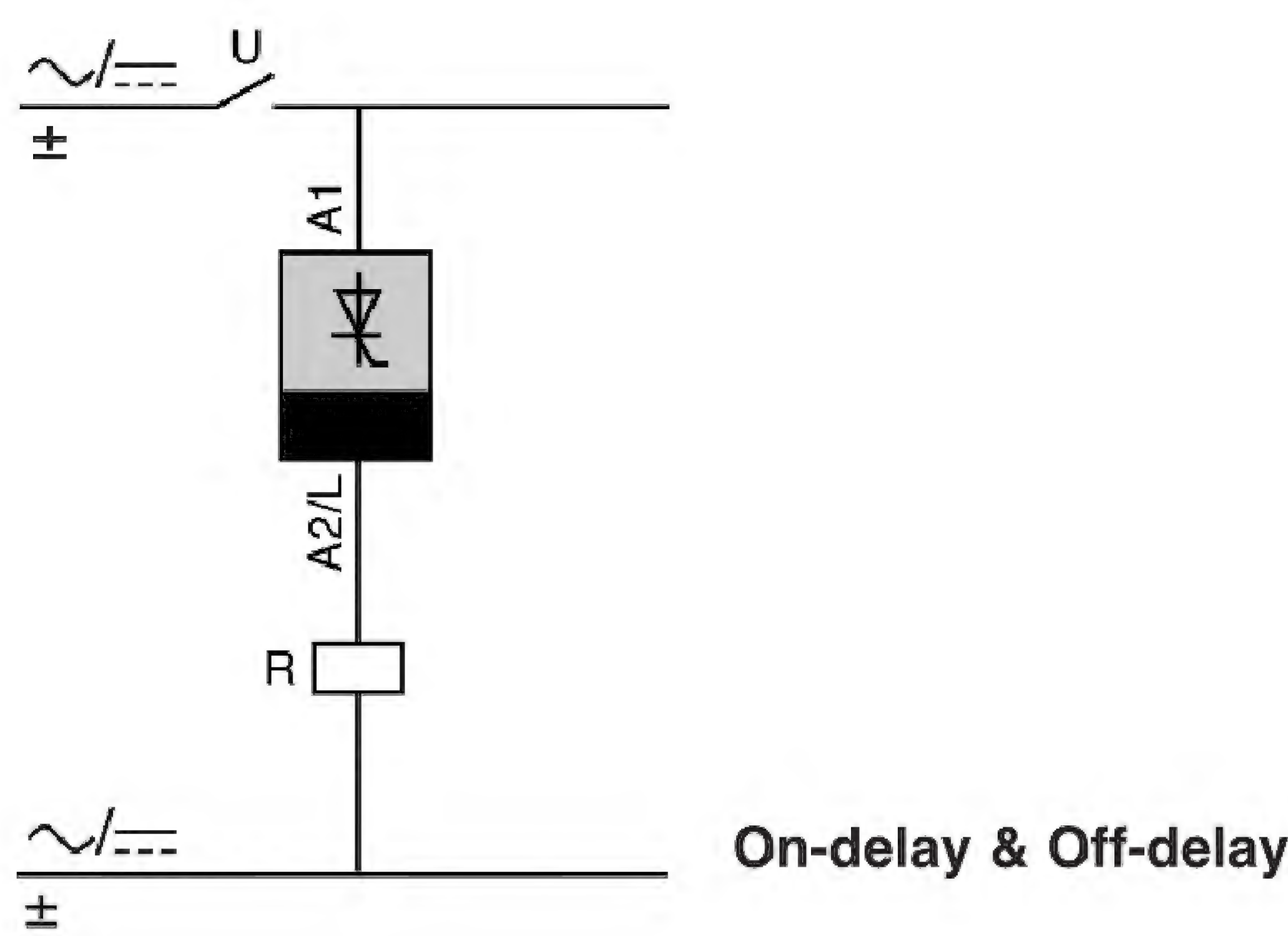
On-delay timers with solid state output

Type of circuit	Timing range	Reference
a.c. or d.c.	1 s, 10 s, 1 min,10 min,	
24...240 V	1 h, 10 h, 100 h	RE11 LA MW

Off-delay timers with solid state output

Type of circuit	Timing range	Reference
a.c.	1 s, 10 s, 1 min,10 min,	
24...240 V	1 h, 10 h, 100 h	RE11 LH BM

Wiring schemes for RE11 LA & RE11 LH



ريليات توقيت الكترونية

Zelio timers, RE7



RE7

On-delay relays adjustable from 0,05 s to 300 h

Supply voltage	Relay output	Reference
a.c./d.c. 24 V	1 C/O	<u>RE7-TM11BU</u>
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Off-delay relays adjustable from 0,05 s to 300 h

a.c./d.c. 24 V	1 C/O	<u>RE7-RM11BU</u>
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Flashing asymmetrical relays - from 0,05 s to 300 h

a.c./d.c. 24 V	1 C/O	<u>RE7-CV11BU</u>
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Time delay relays for star - delta starters

a.c./d.c. 24 V	2 C/O	<u>RE7-YA12BU</u>
a.c./d.c. 42...48 V		
a.c. 110...240 V		

Multifunction timing relays

Functions		Reference
• On - delay	2 C/O	<u>RE7-MY13MW</u>
• Off - delay		
• Flashing relay		
• Time delay relay		
• Pulse on energisation relay		
• Time delay relay for star - delta starters		

Zelio timers, RE8



RE8

On-delay relays

Composition	Supply voltage	Timing range	Reference
1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	RE8-TA11BU
	110...240 Va.c.	3...300 s	RE8-TA21BU

Off-delay relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	RE8-RA11B
		3...300 s	RE8-RA21B
	110...240 Va.c.	0,1...10 s	RE8-RA11FU
		3...300 s	RE8-RA21FU

Flashing symmetrical relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	RE8-CL11BU
	110...240 Va.c.		

Pulse on energisation relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	RE8-PE11BU
	110...240 Va.c.	3...300 s	RE8-PE21BU

Pulse on de-energisation relays

1 C/O	24 Vd.c.	0,05...1 s	RE8-PT01BU
	110...240 Va.c.		

Timing relays for star-delta starters

1 C/O	24 Vd.c.	0,1...10 s	RE8-YG11BU
	110...240 Va.c.	3...300 s	RE8-YG21BU

Zelio control, RM4



RM4-JA



RM4-UA

Overcurrent or undercurrent measurement relays

Time delay	Current to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
Adjustable 0,05...30 s	3...30 mA	2 C/O	RM4-JA31••
	10...100 mA		
	0,1...1 A		
	0,3...1,5 A	2 C/O	RM4-JA32••
	1...5 A		
	3...15 A		

Overvoltage measurement relays

Time delay	Voltage to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
None	30...300 V 50...500 V	1 C/O	RM4-UA03•

Overvoltage or undervoltage measurement relays

Time delay	Voltage to be measured depending on connection a.c. or d.c.	Output relay	Basic (1) reference to be completed
Adjustable 0,05...30 s	30...300 V 50...500 V	2 C/O	RM4-UA33••

(1) Standard supply voltages

RM4-UA0•	Volts	24	110...130	220...240	
	a.c.-50/60 Hz	B	F	M	
RM4-JA••••	Volts	24...240	110...130	220...240	380...415
	a.c.-50/60 Hz	MW	F	M	Q
	d.c.	MW	—	—	—

Zelio control, RM4



RM4-TR

Phase sequence/failure relays

Time delay	Rated mains supply voltage	Output relay	Reference
None	200...500 V 50/60 Hz	2 C/O	<u>RM4-TG20</u>

Phase sequence/failure + undervoltage relays

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	Reference ⁽¹⁾
None	380...500 V 50/60 Hz	Undervoltage 300...430 V	<u>RM4-TU02</u>

Phase sequence/failure + overvoltage & undervoltage relays with fixed voltage thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	Reference ⁽¹⁾
Adjustable 0,1...10 s	400 V 50/60 Hz	Undervoltage 360 V Overvoltage 440 V	<u>RM4-TR34</u>

Phase sequence/failure + overvoltage & undervoltage relays with adjustable voltage thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	Reference ⁽¹⁾
Adjustable 0,1...10 s	380...500 V 50/60 Hz	Undervoltage 300...430 V Overvoltage 420...480 V	<u>RM4-TR32</u>

(1) Includes 2 C/O relay output contacts.

Zelio control, RM4



RM4-LA

Phase sequence/failure + asymmetry relays

Time delay on energisation	Rated mains supply voltage	Control threshold	Reference
Fixed	380...500 V	Asymmetry	RM4-TA02 ⁽¹⁾
0,5 s	50/60 Hz	5...15 %	
Adjustable	380...500 V	Asymmetry	RM4-TA32 ⁽²⁾
0,1...10 s	50/60 Hz	5...15 %	

1-phase supply control relays with adjustable thresholds

Time delay	Rated mains supply voltage	Control threshold	Reference
Adjustable	180...270 V	Undervoltage	RM4-UB35 ⁽²⁾
0,1...10 s	50/60 Hz	160...220 V Overvoltage 220...300 V	

Liquid level control relays

Time delay	Sensitivity scale	Output relay	Basic (3) reference to be completed
None	5...100 kΩ	1 C/O	RM4-LG01•
Adjustable	0,25...5 kΩ	2 C/O	RM4-LA32••
0,1...10 s	2,5...50 kΩ 25...500 kΩ		

Liquid level control probe

Type of installation	Maximum operating temperature	Reference
Suspended by cable	100 °C	LA9-RM201

(1) Includes 1 C/O relay output contact. (2) Includes 2 C/O relay output contacts
(3) Standard supply voltages

RM4-LG01	Volts	24	110...130	220...240	380...415
	a.c.-50/60 Hz	B	F	M	Q
RM4-LA32	Volts	24...240	24	110...130	220...240
	a.c.-50/60 Hz	MW	B	F	M
	d.c.	MW	—	—	—

Phaseo ABL-7



ABL-7U



ABL-7RE

1-phase, regulated switch mode power supplies

Mains input voltage	Output voltage	Nominal power	Nominal current	
47...63 Hz				
Va.c.	Vd.c.	W	A	Reference
100...240	24	7	0.3	<u>ABL-7CEM24003</u>
		15	0.6	<u>ABL-7CEM24006</u>
		30	1.2	<u>ABL-7CEM24012</u>
		48	2	<u>ABL-7RE2402</u>
		72	3	<u>ABL-7RE2403</u>
		120	5	<u>ABL-7RE2405</u>
		240	10	<u>ABL-7RE2410</u>
	48	144	2.5	<u>ABL-7RP4803</u>

3-phase, regulated switch mode power supplies

Mains input voltage	Output voltage	Nominal power	Nominal current	
47...63 Hz				
Va.c.	Vd.c.	W	A	Reference
3 x 400...520	24	120	5	<u>ABL-7UES24050</u>
		240	10	<u>ABL-7UPS24100</u>
		480	20	<u>ABL-7UPS24200</u>
		960	40	<u>ABL-7UPS24400</u>

ريليات تحكم تعشق على قاعدة

Zelio plug-in relay, RSB & RXM



RSB...



RXM...

RSB interface plug-in relays with sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
without	1	12 A	5	RSB 1A120..S
mechanical	1	16 A	5	RSB 1A160..S
indicator	2	8 A	8	RSB 2A080..S

RXM miniature plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical	2	12 A	8	RXM 2AB1..
indicator on	3	10 A	11	RXM 3AB1..
front face	4	6 A	14	RXM 4AB1..

Sockets for RXM relays

Relay type	Number of pins	Reference
RXM 2AB1..	8	RXZ E2S108M
RXM 3AB1..	11	RXZ E2S111M
RXM 4AB1..	14	RXZ-E2S114M

(1) Standard coil voltages

Volts	12	24	48	60	110	230
a.c. - 50/60 Hz	—	B7	E7	—	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	—

Zelio plug-in relay, RUM



RUM universal plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical	2	10 A	8	<u>RUM C2AB1..</u>
indicator on front face	3	10 A	11	<u>RUM C3AB1..</u>

Sockets for RUM relays

Relay type	Number of pins	Reference
RUM C2AB1..	8	<u>RUZ SC2M</u>
RUM C3AB1..	11	<u>RUZ SC3M</u>

Accessories for RUM relays

Description	Supply voltage	
	Va.c./d.c.	Reference
Timer module multifunction (to be used with sockets RUZ)	24...240	<u>RUW-101MW</u>

(1) Standard coil voltages

Volts	12	24	48	60	110	230
a.c. - 50/60 Hz	—	B7	E7	—	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	—

Zelio plug-in relay, RPM



RPM power plug-in relays without sockets

Contact position indicator	Number of C/O contacts	Ith	Number of pins	Basic (1) reference to be completed
Mechanical	1	15 A	5	RPM 11..
indicator on	2	15 A	8	RPM 21..
front face	3	15 A	11	RPM 31..
	4	15 A	14	RPM 41..

Sockets for RPM relays

Relay type	Number of pins	Reference
RPM 11..	5	RPZ F1
RPM 21..	8	RPZ F2
RPM 31..	11	RPZ F3
RPM 41..	14	RPZ F4

Accessories for RPM relays

Description	Supply voltage	
	Va.c./d.c.	Reference
Timer module multifunction (to be used with sockets RPZ)	24...240	RUW-101MW

(1) Standard coil voltages

Volts	12	24	48	60	110	230
a.c. - 50/60 Hz	—	B7	E7	—	F7	P7
d.c.	JD	BD	ED	ND	FD	—

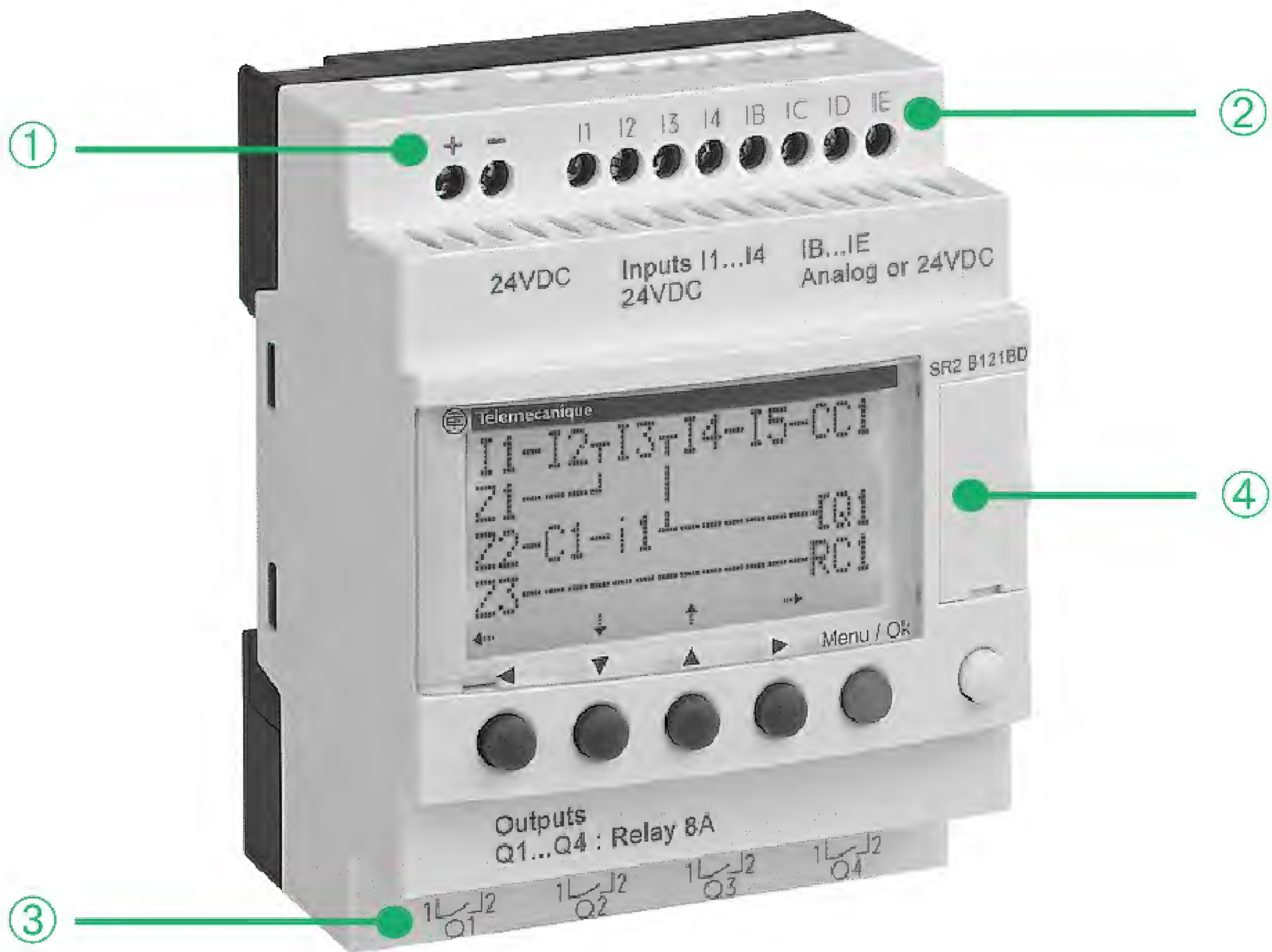
ريليات للتحكم و القياس

الريلاى الذكى Zelio Logic

مقدمة

- صمم الريلاى الذكى (زيليولوجيك) ليناسب أنظمة التحكم البسيطة في مختلف التطبيقات الصناعية و التجارية .
- سهولة البرمجة بأكثر من لغة عالمية تلبي جميع متطلبات متخصص التحكم و الفني البسيط في نفس الوقت و ذلك عن طريق :
 - برمجة عن طريق الأزرار و الأسهم في واجهة الجهاز ، مما يساعد علي عمل البرمجة و التعديل حتي في الموقع دون الحاجة للحاسب .
 - برمجة عن طريق الحاسب ، وتعطي ميزة البرمجة بإحدى اللغتين :
 - Ladder (و التي تشبه لحد كبير الرسومات الكهربائية)
 - Function Block

كما يمكن من خلال البرنامج Zelio Soft التأكد من صحة التصميم عن طريق عمل محاكاة (Simulation) للتطبيق و دون الحاجة لتوصيل الجهاز و يمكن كذلك مراقبة الجهاز أثناء العمل (On-line monitoring) .



Zelio Logic

ريليات للتحكم و القياس

الريلاى الذكى Zelio Logic

وصف الجهاز

١- يتوافر بالجهاز مدي واسع من مصادر التغذية حسب الموديل :

■ تيار مستمر 12 Vd.c. & 24 Vd.c.

■ تيار متردد 24 Va.c. & 100...240 Va.c.

٢- إشارات الدخول :

■ حساسات ذات ثلاث أطراف (3 wire) أو كونتاكت

■ إشارة أنالوج : صفر - ١٠ فولت ، ٤ - ٢٠ أمبير ، PT100

٣- إشارات الخرج :

■ خرج ريلاي (حتى ٨ أمبير)

■ خرج ترانزيستور (للتحكم في العمليات السريعة)

٤- الإتصال : يوجد مكان لتوصيل

■ كابل للبرمجة

■ وضع ذاكرة إضافية (EEPROM)

■ كابل التوصيل مع أجهزة الإتصال (modem)

■ يمكن للجهاز الإحتفاظ بالذاكرة حتى ١٠ سنوات عند إنقطاع التيار

الموديلات

يتوافر الجهاز في موديلين أساسيين :

■ نوع قائم بذاته **Compact** : و يتوافر في عدد نقط ١٠ ، ١٢ ، ٢٠ نقطة

دخول/خروج كما يوجد بعض الطرازات بشاشة عرض أو بدون .

■ نوع قابل للإضافة **Modular** : و يتوافر في وحدتين رئيسيتين ١٠ و

٢٦ نقطة دخول/خروج . و يمكن إضافة أحد الكروت الآتية : ٦ ، ١٠ ،

١٤ نقطة دخول/خروج . و بذلك يمكن الحصول علي حد أقصى ٤٠ نقطة

دخول/خروج (١٤+٢٦)

الوظائف

يحتوى الجهاز فى وظائفه على الآتى :

- ١٦ مؤقت زمنى Timer
- ١٦ عداد Counter
- ١٦ رسالة Text message
- ١ عداد سريع Fast counter
- ٨ ساعة إسبوعية Clock
- ١٦ مقارن أنالوج Analogue comparator
- ٨ مقارن للعداد Counter comparator

الريلاى الذكى Zelio Logic



Zelio Logic Compact

Zelio Logic Compact, with display, supply 12 Vd.c.

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	Reference
12	8	4	4 O relay	Yes	<u>SR2B121JD</u>
20	12	6	8 O relay	Yes	<u>SR2B201JD</u>

Zelio Logic Compact, with display, supply 24 Vd.c.

10	6	—	4 O relay	No	<u>SR2A101BD</u> ⁽¹⁾
12	8	4	4 O relay	Yes	<u>SR2B121BD</u> ⁽²⁾
12	8	4	4 O transistor	Yes	<u>SR2B122BD</u>
20	12	2	8 O relay	No	<u>SR2A201BD</u> ⁽¹⁾
20	12	6	8 O relay	Yes	<u>SR2B201BD</u> ⁽²⁾
20	12	6	8 O transistor	Yes	<u>SR2B202BD</u>

Zelio Logic Compact, with display, supply 24 Va.c.

12	8	—	4 O relay	Yes	<u>SR2B121B</u> ⁽²⁾
20	12	—	8 O relay	Yes	<u>SR2B201B</u> ⁽²⁾

Zelio Logic Compact, with display, supply 100...240 Va.c.

10	6	—	4 O relay	No	<u>SR2A101FU</u> ⁽¹⁾
12	8	—	4 O relay	Yes	<u>SR2B121FU</u> ⁽²⁾
20	12	—	8 O relay	No	<u>SR2A201FU</u> ⁽¹⁾
20	12	—	8 O relay	Yes	<u>SR2B201FU</u> ⁽²⁾

(1) Replace the letter “ A ” by the letter “ D ” to order a Zelio logic Compact without display (example: SR2D101BD).

(2) Replace the letter “ B ” by the letter “ E ” to order a Zelio logic Compact without display (example: SR2E121BD).

الريلاى الذكى Zelio Logic



Zelio Logic Modular

Zelio Logic Modular, with display, supply 24 Vd.c.⁽¹⁾

No. of I / O	Discrete inputs	Analog inputs 0-10 V	Outputs	Clock	Reference
10	6	4	4 O relay	Yes	<u>SR3B101BD</u>
10	6	4	4 O transistor	Yes	<u>SR3B102BD</u>
26	16	6	10 O relay	Yes	<u>SR3B261BD</u>
26	16	6	10 O transistor	Yes	<u>SR3B262BD</u>

Zelio Logic Modular, with display, supply 24 Va.c.⁽¹⁾

10	6	—	4 O relay	Yes	<u>SR3B101B</u>
26	16	—	10 O relay	Yes	<u>SR3B261B</u>

Zelio Logic Modular, with display, supply 100...240 Va.c.⁽¹⁾

10	6	—	4 O relay	Yes	<u>SR3B101FU</u>
26	16	—	10 O relay	Yes	<u>SR3B261FU</u>

(1) Each modular base can be fitted with one communication module and one I / O expansion module.

ريليات للتحكم و القياس

الريلاى الذكى Zelio Logic



SR3XT61BD



Starter pack

I / O expansion modules ⁽¹⁾

No. of I / O	Inputs discrete	Relay outputs	Reference
6	4	2	<u>SR3XT61 .. ⁽²⁾</u>
10	6	4	<u>SR3XT101 .. ⁽²⁾</u>
14	8	6	<u>SR3XT141 .. ⁽²⁾</u>

Communication modules ⁽¹⁾

Type	Voltage supply	Reference
Modbus (slave)	24 Vd.c.	<u>SR3MBU01BD</u>

Starter packs for Zelio logic Compact

Voltage supply	No. of I / O	Composition	Reference
24 Vd.c.	12	1 x SR2B121BD relay + package ⁽³⁾	<u>SR2PACKBD</u>
	20	1 x SR2B201BD relay + package ⁽³⁾	<u>SR2PACK2BD</u>
100...240 Va.c.	12	1 x SR2B121FU relay + package ⁽³⁾	<u>SR2PACKFU</u>
	20	1 x SR2B201FU relay + package ⁽³⁾	<u>SR2PACK2FU</u>

Starter packs for Zelio logic Modular

24 Vd.c.	10	1 x SR3B101BD relay + package ⁽³⁾	<u>SR3PACKBD</u>
	26	1 x SR3B261BD relay + package ⁽³⁾	<u>SR3PACK2BD</u>
100...240 Va.c.	10	1 x SR3B101FU relay + package ⁽³⁾	<u>SR3PACKFU</u>
	26	1 x SR3B261FU relay + package ⁽³⁾	<u>SR3PACK2FU</u>

(1) Only for use with ZelioLogic Modular.
(2) Replace .. by “ BD ” for 24 Vd.c. supply, “ B ” for 24 Va.c. or by “ FU ” for 100...240 Vd.c. supply.
(3) Package includes: 1 connecting cable + 1 software CD.



SR2 COM01

Communication interface

Description	Reference
Communication interface (supply 12 - 24 Vd.c.)	SR2 COM01
Programming software	SR2 SFT03
Standard modem	SR1 MOD01
GSM modem	SR1 MOD02
GSM accessories kit	SR1 KIT02
Communication interface (GSM modem connecting cable)	SR1 CBL07
Communication interface (analogue modem connecting cable)	SR1 CBL03

Accessories

Description	Reference
Zelio Soft programming software for PC	SR2 SFT01
Smart relay - PC connecting cable (L = 3 m)	SR2 CBL01
EEPROM memory card	SR2MEM01
Zelio user’s guide ⁽¹⁾ (for direct programming on the smart relay)	SR2MAN01..

(1) To order the desired language for the user’s guide, replace .. by “ EN ” for English, “ FR ” for French, “ IT ” for Italian.

بإدئآت الحركة التدرجية الناعمة

٦

Soft Starters

صفحة

- بادئات الحركة الناعمة للمحركات التأثيرية ٤
- طريقة العمل ٥
- فوائد إستخدام بادئات الحركة الناعمة ٥
- تطبيقات تقليدية لبادئات الحركة الناعمة ٦

صفحة

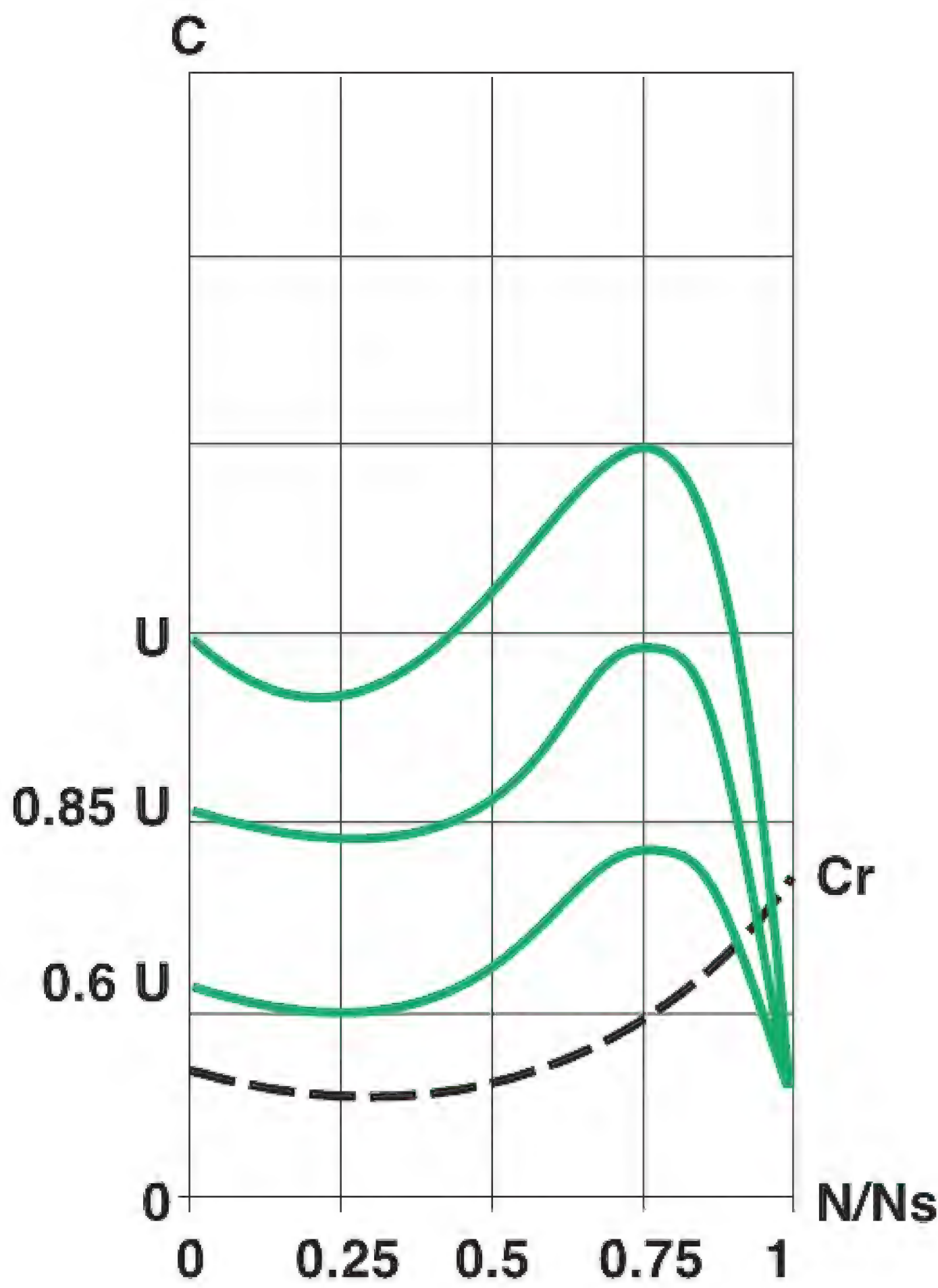
- بادئات الحركة التدريجية الناعمة ٧
- وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48 ٧
- بادئات الحركة التدريجية - النظام المفتوح ١٣
- وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N ١٣

تتعدد وسائل بدء الحركة للمحركات الحثية و ذلك بإختلاف قدره المحرك و طبيعة التطبيق . فمنها الطرق التقليديه مثل البدء المباشر للمحرك أو بطريقة ستار/ دلتا و منها كذلك الطرق الحديثة مثل بادئات الحركة الناعمة ليس فقط في بدء حركة المحرك و لكن للتحكم ايضاً في طريقة وقوف المحرك مما يساعد علي تفادي الكثير من المشاكل سواء للمحرك أو التطبيق .

بادئات الحركة الناعمة للمحركات التأثيرية

تغذي بادئات الحركة الناعمة أنواع مختلفة من الأحمال علي جهود متغيرة (٢٢٠ ، ٣٨٠ ، ٦٩٠... فولت) وذبذبة ثابتة ٦٠/٥٠ هيرتز يعد باديء الحركة الناعم من البادئات الممتازة في جميع الحالات التي تحتاج إلي عزم كبير نسبياً لبدء الحركة حيث أن العزم يتناسب مع مربع الجهد ($T=kU^2$) و باديء

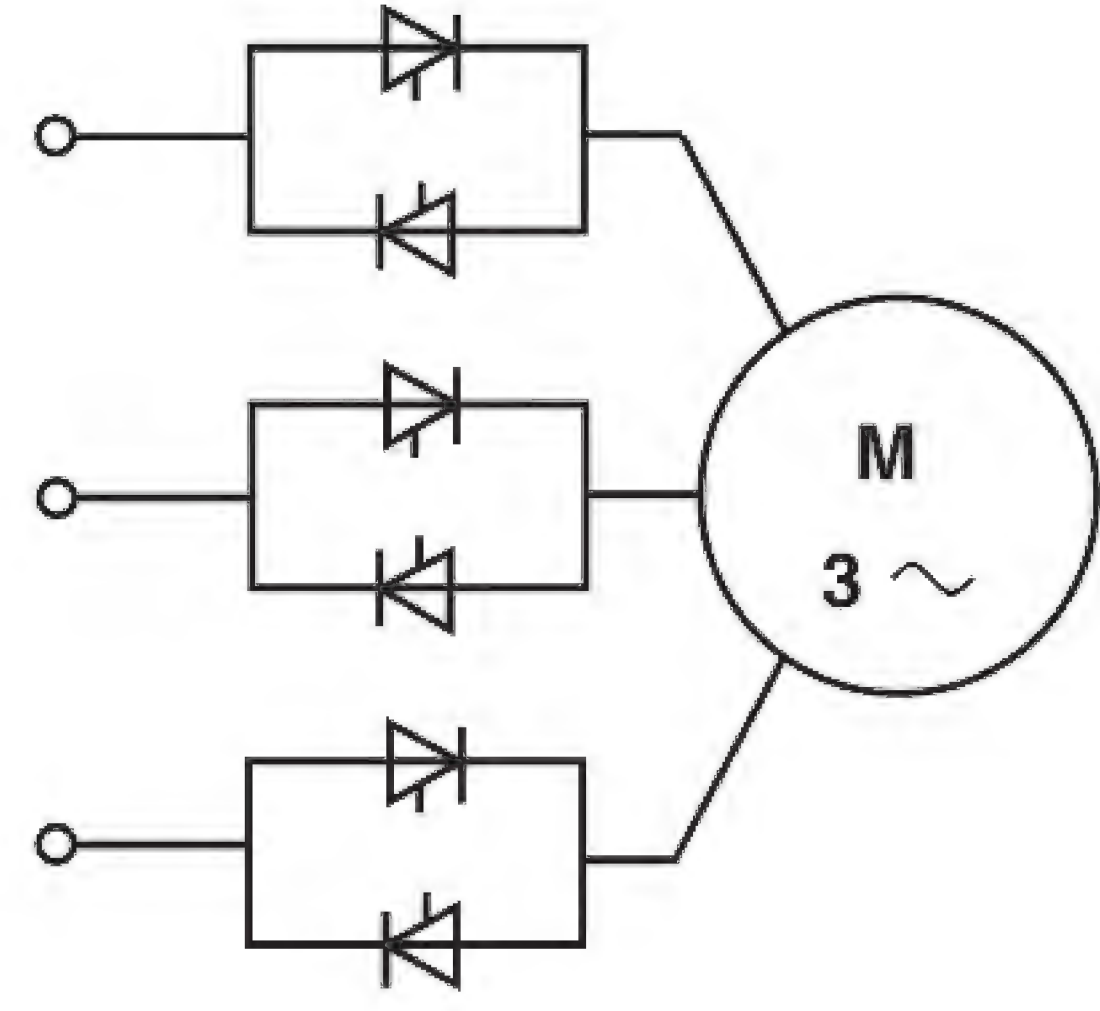
الحركة الناعم يقوم بضبط جهد البدء ، فمثلا في حالة ستار/ دلتا يكون جهد البدء في حالة الستار $(U/\sqrt{3})$ مما يؤدي الي أن العزم المتاح $(T/3)$ أي ثلث العزم المقنن للمحرك عند بدء الحركة اما في حالة باديء الحركة الناعم يمكن ضبط عزم البدء المناسب للتغلب علي العزم الميكانيكي في بداية حركة المحرك .



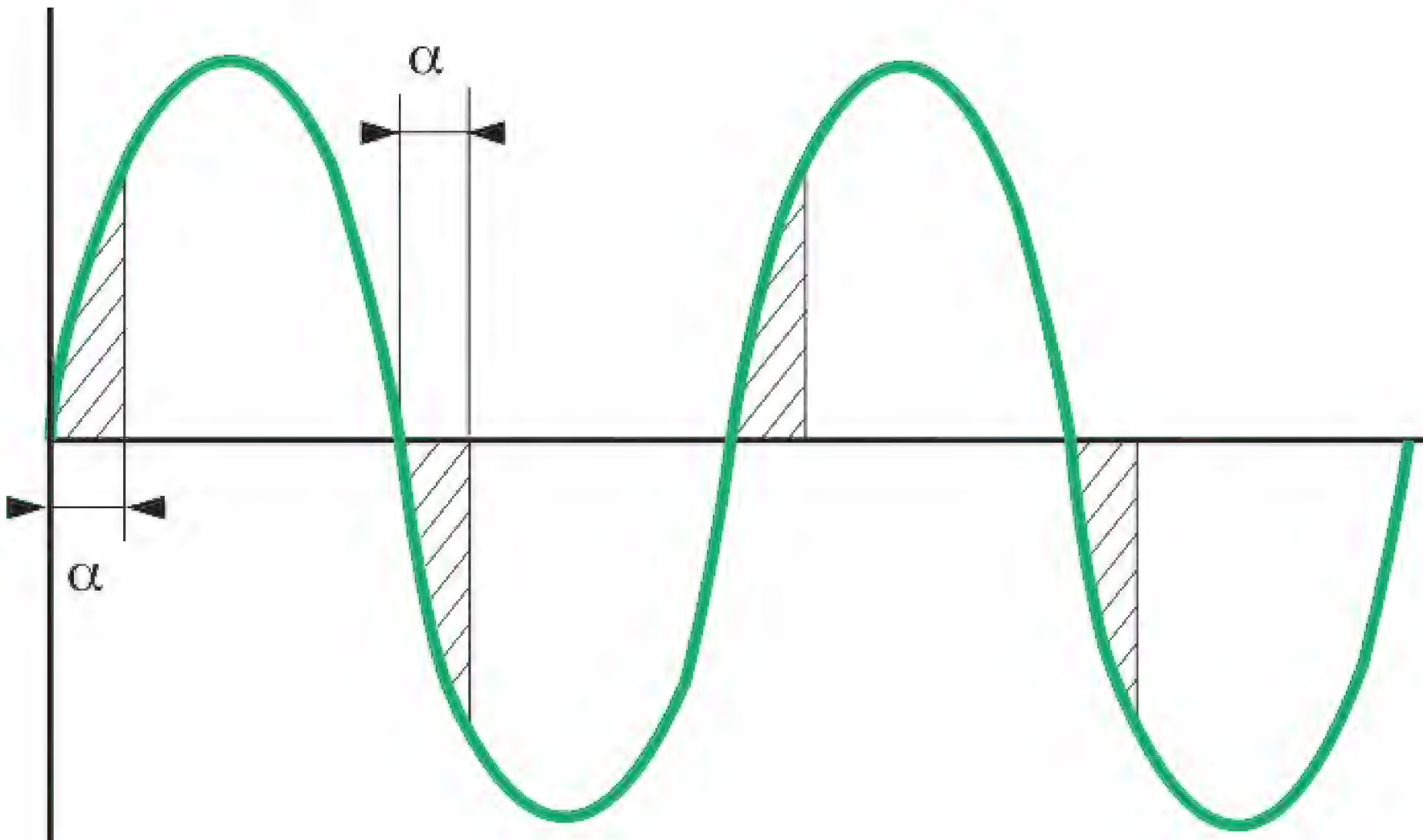
صُمم باديء الحركة الناعم Altistart لإيصال المحرك التأثيري ذو القفص السنجابي الي السرعة الإعتبارية (Nominal speed) اثناء البدء و كذلك تخفيض سرعته تدريجياً للوقوف دون تحركات مفاجئة و بدون التسبب في هبوط كبير في الجهد أو زيادة التيارات القصوي ، حتي مع الاحمال ذات القصور الذاتي العالي .

طريقة العمل

يتكون الجهاز من مجموعة من الكروت الالكترونية و ذلك للتحكم و توصيل القوي للمحرك . تتكون دوائر القوي من اثنين من الثيريثتورات في وضع متعاكس (Back to Back) و هو يعرف ايضا بإسم التراياك و ذلك لكل فازه و يتم تغيير قيمة الجهد عن طريق تغيير زمن توصيل هذه الثيريثتورات خلال



كل نصف دورة للجهد و يقل جهد الخرج كلما زاد زمن الاشتعال و يتم التحكم في هذه المنظومة عن طريق مُعالج دقيق (Microprocessor) ، بالإضافة الي بعض الخصائص الأخرى كالمراقبة و الحماية للمحرك .



α = زاوية الإشعال

فوائد إستخدام بادئات الحركة الناعمة

- تقليل تيار البدئ الذي يصل الي ٨٠٠ ٪ من التيار المقنن الي ٣٠٠ ٪ .
- تقليل عزم البدء الي الحد المناسب للحمل .
- تقليل الاجهادات علي المنظومة الميكانيكية (صندوق التروس ، السيور ، الخ....) .
- إمكانية زيادة عدد مرات بدء التشغيل في الساعة .
- تقليل تكاليف التوصيل (٦ كابلات في حالة توصيل ستار/ دلتا + ٣ كونتاكتور) .

■ الإيقاف التدريجي الذي يمنع حدوث إنزلاقات السيور و ظاهرة المطرقة المائية Water hammer في حالة إستخدامه مع طلمبات المياه .

■ ضمان إعتمادية المنظومة الكهربائية في حالة التغذية بالمولدات الكهربائية .

تطبيقات تقليدية لبادئات الحركة الناعمة

■ الطلمبات

■ المراوح

■ الكبّاسات

■ ناقلات الحركة (السيور)

(كما يمكن إستبدال بادئات الحركة التقليدية مثل دائرة الستار/ دلتا لأل تطبيق بسهولة) .

بادئات الحركة التدريجية الناعمة

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48



مقدمة

يمكن الوصول إلى جميع وظائف الوحدة عن طريق لوحة على واجهة الجهاز وذلك من خلال :

- نظام التحادث الممكن إضافته
- عرض البيانات على واجهة الجهاز

صممت الوحدة **Altistart 48** لتوائم إحتياجات

كل من مصدر التغذية والمحرك . ويتم توريدها من المصنع مضبوطة المتغيرات وتكون جاهزة للاستخدام . وفي حالة إضافة أى من نظام التحادث أو الحاسب الشخصى يمكن تعديل ضبط المتغيرات وشكل التشغيل والمتغيرات التى تظهر على الشاشة بواجهة الوحدة .

يمكن تزكية استخدام وحدات التقويم الناعم / الإيقاف الناعم **Altistart 48** عندما تكون الخواص التالية مطلوبة :

- تقليص الهبوط فى جهد المصدر وتخفيض التيارات القصوى خلال بدء الحركة .
- تقليص عزم بدء الحركة لحماية الماكينة .
- نعومة التسارع وخفض السرعة والفرملة من أجل حماية المعدة والأفراد .
- البدء التدريجى لحركة الماكينة ذات القصور الذاتى الكبير .
- إمكانية الموائمة السهلة لبادئ الحركة للماكينات الخاصة .
- نظم وقاية متكاملة للمحرك .

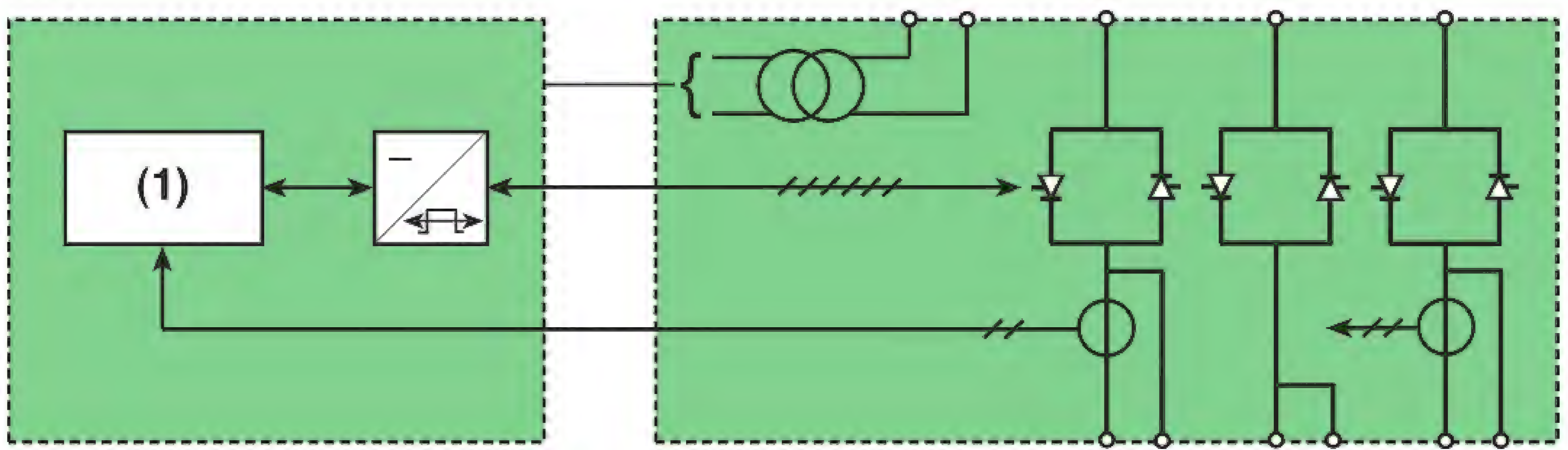
يمكن لوحدة **Altistart 48** أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و ٩٠٠ كيلووات .

بادئات الحركة التدريجية الناعمة

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

الوصف

تحتوى الوحدة Altistart 48 على وحدة تحكم (تنظيم) مركبة على جميع قوى كهربية كما هو مبين بالشكل رقم ٢. كما أن إضافة نظام اتصال محلى أو من بُعد (حاكم منطقي مبرمج PLC أو حاسب شخصي) يجعل الاستفادة من المنتج كاملة .



الشكل رقم ٢

وحدة التحكم Control module

تؤدي وحدة تحكم واحدة بجميع القدرات والجهود الوظائف التالية :

- إشعال الثايروسترات.
- حساب حالات التشغيل المختلفة .
- تسجيل الحالة الحرارية للمحرك ولوحدة Altistart .
- مراقبة مصدر التغذية .
- التحكم فى الخرج .
- توفير عرض بيانات بواسطة شاشة .
- إمكان اختيار الوظائف .
- تغذية وحدة التحكم .

بادئات الحركة التدريجية الناعمة

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48

يورد المنتج من المصنع مضبوطاً ويمكن تعشيقة على المصدر مباشرة دون الحاجة إلى تعديلات إضافية . لكن من الممكن تعديل الشكل والضبط وظائف المراقبة عند الحاجة وذلك باستخدام البدائل الإضافية التالية :

- بديل عرض وضبط الذي يضاف بالطلب .
- بديل الربط مع حاسب شخصي .

مجموعة القوى الكهربائية Power assembly

يحتوي تجميع القوى الكهربائية الآتي :

- ثلاثة أزواج من الثايروسترات موصلة ظهراً لظهر و دوائر الحماية الخاصة بها .
- محولات قياس التيار .
- مروحة تهوية و دوائر أمانها (٧٥ أمبير وأكثر) .

لتفادي تأثير الـ Harmonics التي قد يولدها الجهاز على الشبكة المرتبط بها ، يمكن استخدام الملفات الخاصة بذلك من خلال الإختيارات المتوفرة في الكتالوج الخاص بالمنتج ATS 48 أو بالرجوع إلى شنيذر مصر .

بادئات الحركة التدريجية الناعمة

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم للحركة Altistart 48



يمكن لوحدة Altistart 48 أن تنظم حركة المحركات النمطية المغذاة من مصادر تغذية ثلاثية الأوجه بجهود تتراوح بين ٢٠٨ و ٦٩٠ فولت و بسعات تتراوح بين ٥,٥ و ٩٠٠ كيلووات .

ATS 48C14Q

For standard and severe applications, 400 V

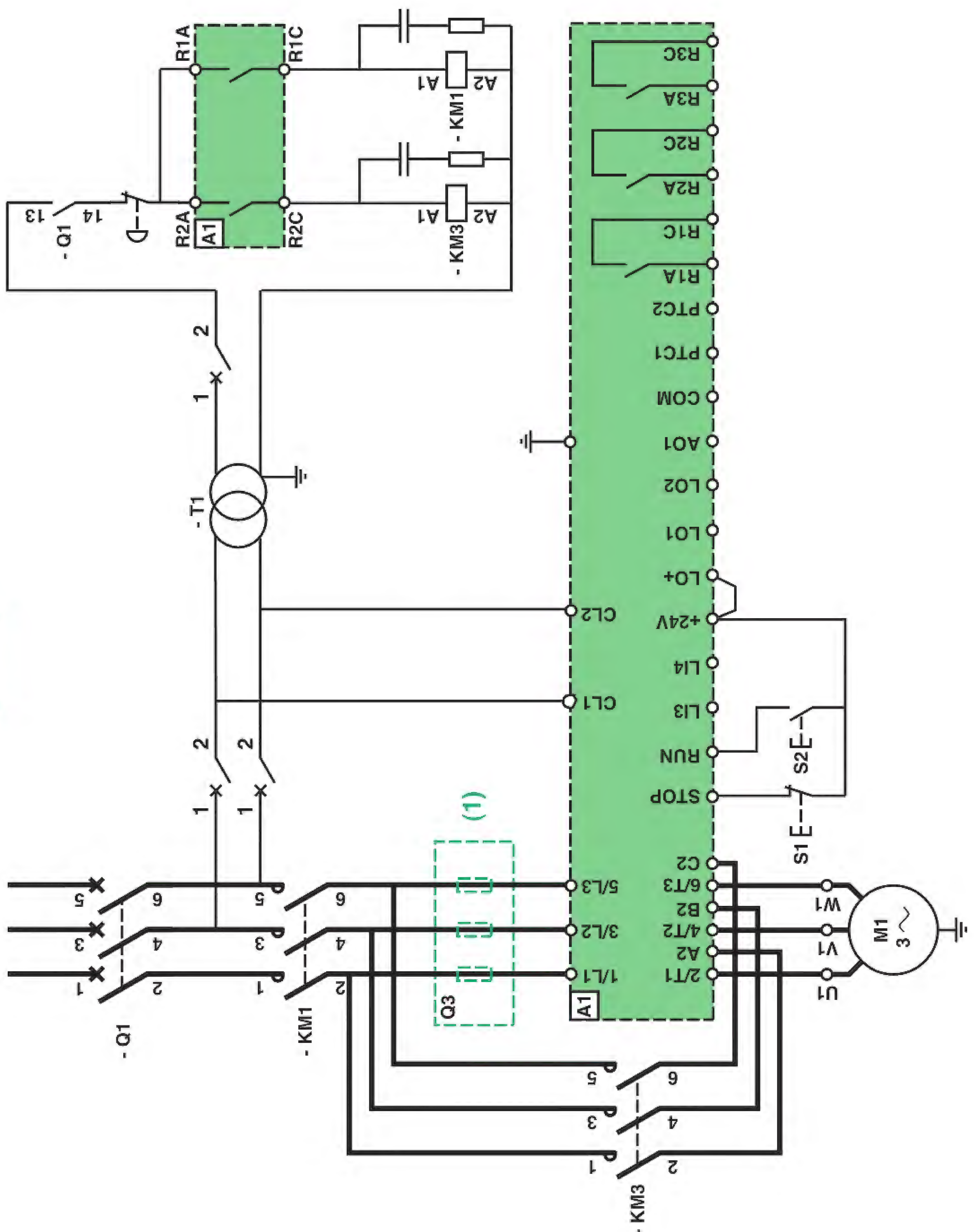
Standard		Severe		Factory setting	References
Motor power	Nominal current	Motor power	Nominal current	current	
kW	A	kW	A	A	
7,5	17	5,5	12	14,8	ATS 48D17Q
11	22	7,5	17	21	ATS 48D22Q
15	32	11	22	28,5	ATS 48D32Q
18,5	38	15	32	35	ATS 48D38Q
22	47	18,5	38	42	ATS 48D47Q
30	62	22	47	57	ATS 48D62Q
37	78	30	62	69	ATS 48D75Q
45	88	37	75	81	ATS 48D88Q
55	110	45	88	100	ATS 48C11Q
75	140	55	110	131	ATS 48C14Q
90	170	75	140	162	ATS 48C17Q
110	210	90	170	195	ATS 48C21Q
132	250	110	210	233	ATS 48C25Q
160	320	132	250	285	ATS 48C32Q
220	410	160	320	388	ATS 48C41Q
250	480	220	410	437	ATS 48C48Q
315	590	250	480	560	ATS 48C59Q
355	660	315	590	605	ATS 48C66Q
400	790	355	660	675	ATS 48C79Q
500	1000	400	790	855	ATS-48M10Q
600	1200	500	1000	1045	ATS-48M12Q

N.B.: For type 1 & type 2 coordination in accordance with international standards IEC 60947-4-1 and IEC 60947-4-2, please consult us.

بادئ الحركة التدريجية الناعمة

التوصيل النموذجي Altistart 48

Non-reversing, with starter line and bypass contactors

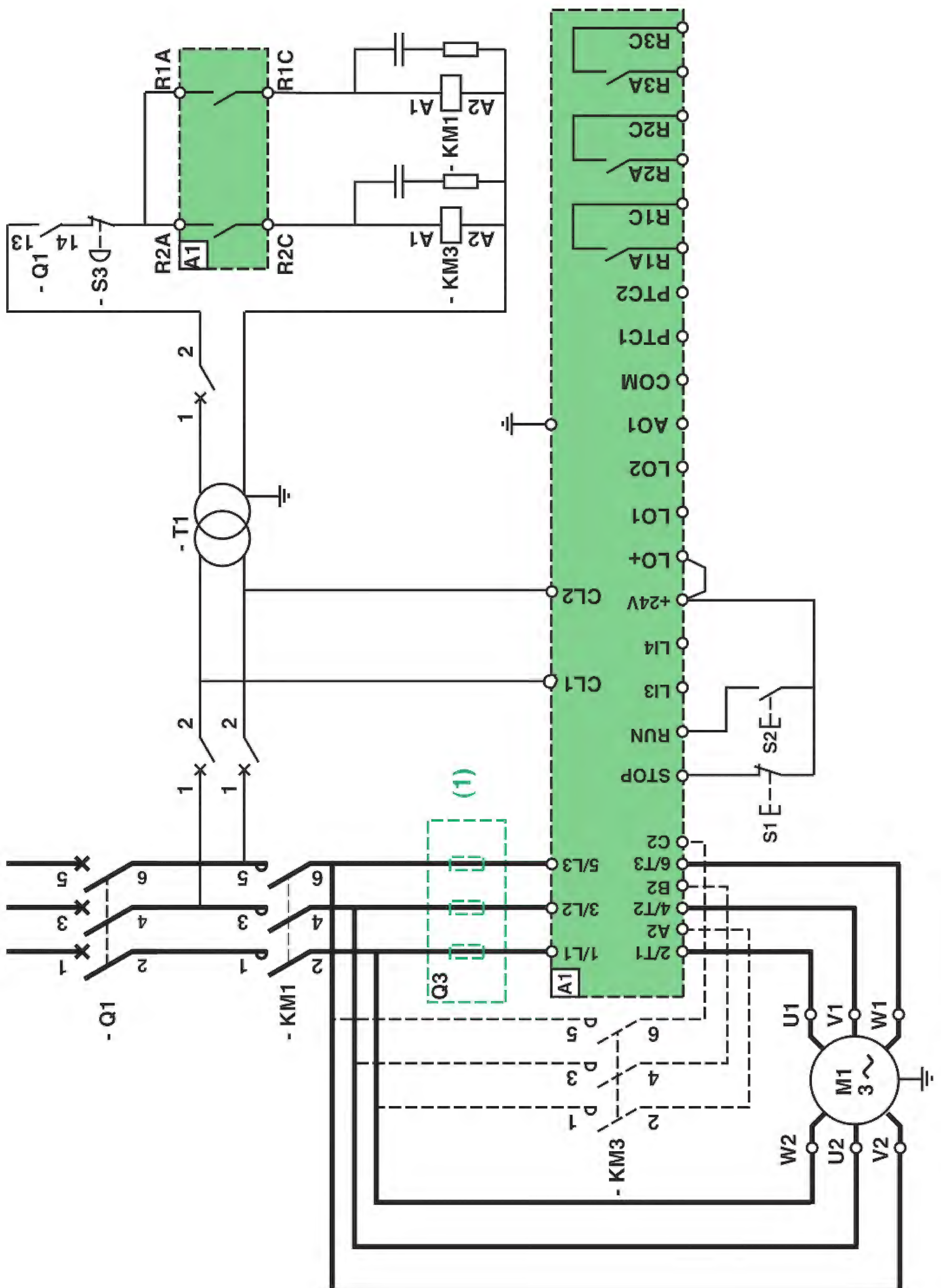


(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

بادئ الحركة التدريجية الناعمة

التوصيل النموذجي Altistart 48

Non-reversing, freewheel stop, with starter line and bypass contactors in delta connection



(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

بادئات الحركة التدريجية - النظام المفتوح

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

النظرية

على العكس من نظم بدء الحركة الكهروميكانيكية التقليدية فإن وحدات التقويم الإلكترونية ATS01N تسمح بالضبط الدقيق لعزم بدء الحركة و بذلك تتلاشى الهزات الميكانيكية التي هي سبب التآكل و زيادة معدلات الصيانة وتوقف العملية الإنتاجية .

أنواع وحدات التقويم الناعم ATS01N

تتكون وحدات التقويم الناعم ATS01N من مجموعتين:

■ وحدات التقويم الناعم ATS01N1 المصممة لما يسمى بالاستخدامات النمطية التي لا بد أن توفر ضمان البدء الناعم للحركة.

أمثلة: ناقلات الحركة و سيور نقل الحركة و الأبواب الأوتوماتيكية و جميع الماكينات المجهزة بسيور . (تخفيض تيارات بدء الحركة غير ممكن في حالة المحركات ثلاثية الأوجه) .

■ وحدات التقويم الناعم / الإيقاف الناعم ATS01N2 و المصممة

للاستخدامات التي تحتاج إلى زيادة مجال الأداء و التي تتطلب وظيفة إبطاء الدوران بالإضافة إلى ضمان البدء الناعم للحركة .
تمكن هذه الوحدات أيضاً من خفض الشد لتيارات بدء الحركة .

أمثلة: المراوح و المضخات وضواغط التبريد وضواغط الهواء والماكينات الأخرى ذات القصور الذاتي العالي .

التشغيل

تمد وحدة التقويم الناعم ATS01 المحرك بالطاقة بجهد منخفض ثم ترفع هذا الجهد تدريجياً إلى أن يصل إلى قيمته الاعتيادية. ينتج عن ذلك خفض تيارات بدء الحركة و من ثم خفض عجلة الدوران التي قد تسبب تدمير المحرك والمعدات التي يقودها .

بادئات الحركة التدريجية – النظام المفتوح

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N

يمكن للمستخدم ضبط عزم بدء الحركة عن طريق مجزئ Potentiometer مركب على الوحدة كما وأنه يمكن ضبط زمن بدء الحركة (المعادل للزمن اللازم لوصول الجهد لقيمتة الاعتبارية) بواسطة مجزئ آخر. يمكن أن تختتم قيم هاتين الوظيفتين لمنع أي مخاطر فقد الضبط.

لا بد أن يكون المحرك الذي يعمل مع وحدة ATS01N قادر على بدء حركة الحمل عند الجهد المخفض.

تطبيقات تقليدية

السيور الناقلية الدوارة تنقل الأحمال في أنظمة منخفضة الاحتكاك مع تغييرات قليلة في تيار الإنتاج.

أمثلة: تعبئة زجاجات المشروبات الغازية، الصناعات البلاستيكية، بالات الـ PVC. في الحالات سابقة الذكر يتطابق استخدام الـ ATS01N2.

في هذه الحالة فإن استخدام ATS01N2 هو الأفضل و تحصل على التالي:

- منع إنزلاق المنتجات من على البكر الدوار و السيور اثناء بدء التشغيل.
- التحكم في بدء التشغيل لحماية الماكينات و البضائع.
- تحقيق إعادة بدء الحركة الإنسيابي في حالة إنقطاع التيار المتردد.
- التأكد من الأمان بإستخدام ATS01N لتفادي حدوث بدء حركة مفاجئ في حالة عدم وجود التيار المتردد.
- خفض تيار البدء في حال تشغيل السير النقال.

بادئ الحركة التدريجية – النظام المفتوح

وحدات التقويم / الإيقاف الناعم ATS01N



ATS 01N103FT



ATS 01N212QN

Soft starter for 0,37 to 5,5 kW motor

Motor power		Nominal current	References
1-phase 230 Va.c.	3-phase 400 Va.c.		
kW	kW	A	
0,37	1,1	3	ATS 01N103FT
0,75	2,2	6	ATS 01N106FT
	3		
1,1	4	9	ATS 01N109FT
1,5	5,5	12	ATS 01N112FT

Soft start / soft stop unit for 0,75 to 15 kW motor

Motor power		Nominal current	References
3-phase 380...415 Va.c.			
kW		A	
1,5 / 2,2 / 3		6	ATS 01N206QN
4		9	ATS 01N209QN
5,5		12	ATS 01N212QN
7,5 / 11		22	ATS 01N222QN
15		32	ATS 01N232QN

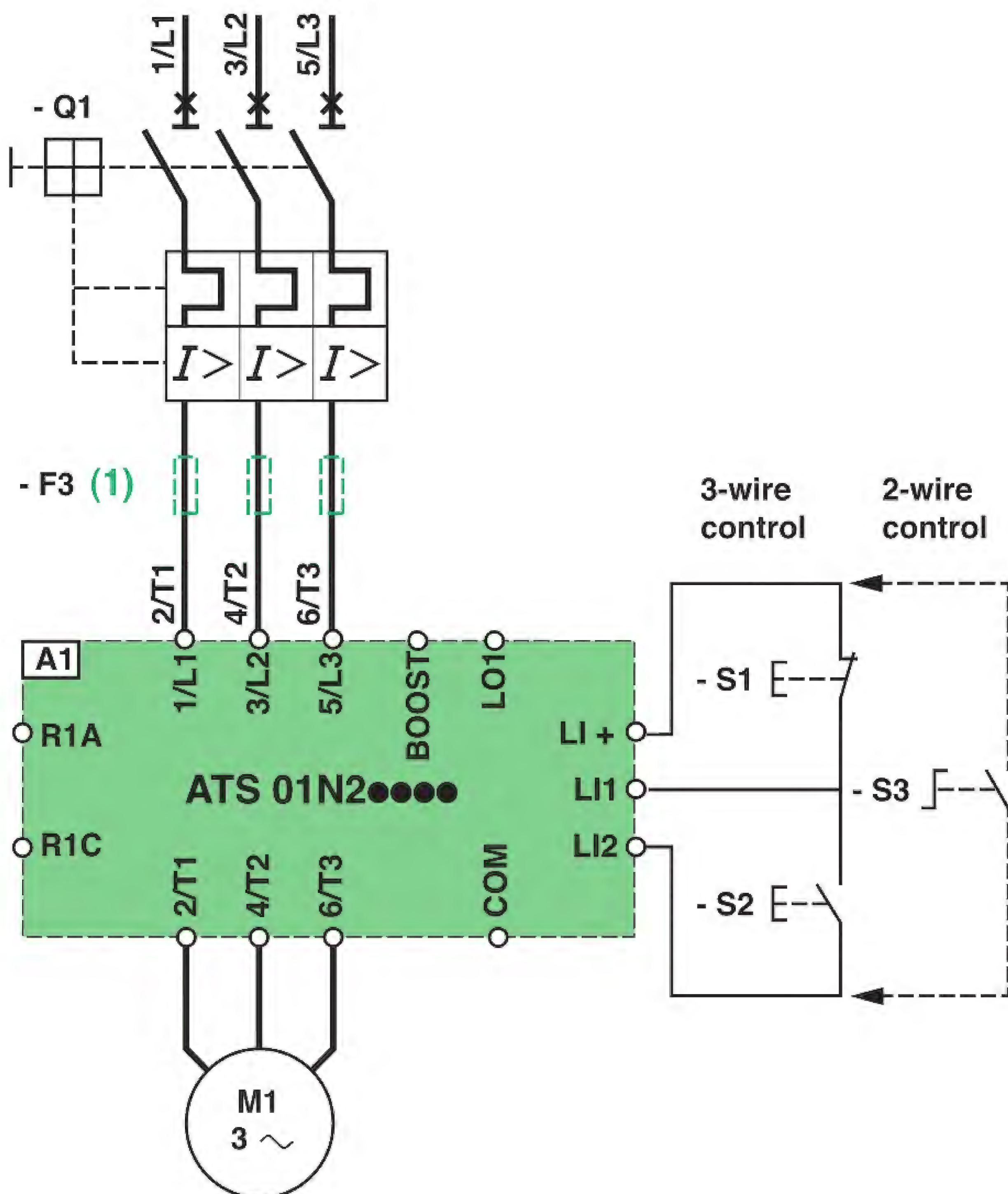
Soft start / soft stop unit for 15 to 75 kW motor

Motor power		Nominal current	References
3-phase 400 Va.c.			
kW	HP	A	
22	25	44	ATS 01N244Q
37	40	72	ATS 01N272Q
45	50	85	ATS 01N285Q

بادئ الحركة التدريجية - النظام المفتوح

التوصيل النموذجي ATS01N

Automatic control with or without deceleration (freewheel), without contactor

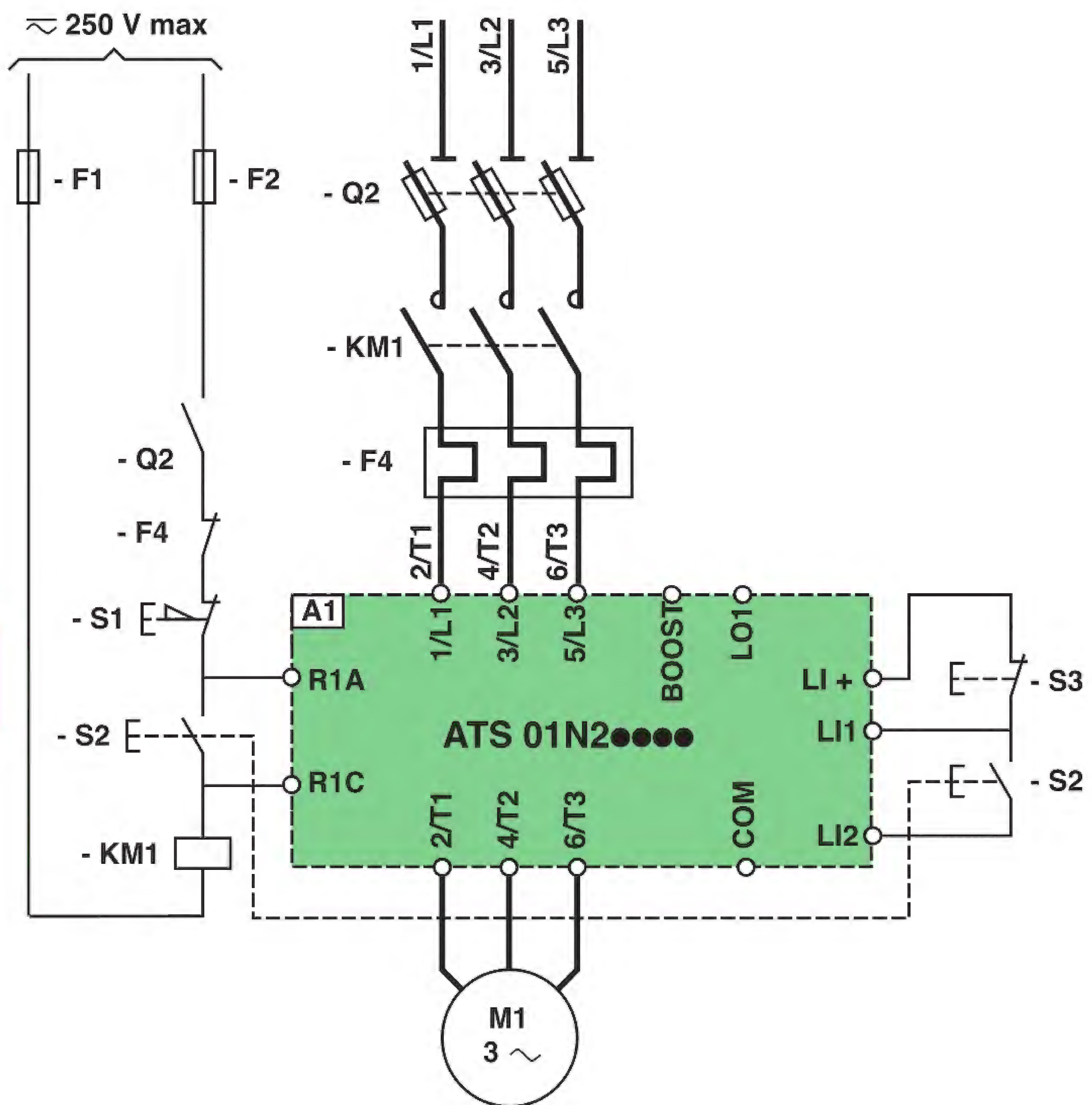


(1) For type 2 coordination, according to IEC 60947-4-2, install fast-acting fuses.

بادئات الحركة التدريجية - النظام المفتوح

التوصيل النموذجي ATS01N

Automatic control with or without deceleration (freewheel), with contactor



مغيرات السرعة

Variable Speed Drives



صفحة

- الخواص العامة لمغيرات السرعة ٤
- تغيير السرعة ٤
- تنظيم السرعة ٤
- الوقاية المتكاملة ٥
- عاكس الذبذبة بمغيرات السرعة للمحركات التأثرية ٥
- تنظيم السرعة ٦
- الفرملة حتي توقف المحرك ٦
- الفرملة لخفض سرعة المحرك ٦
- التحكم في موجه الفيض ٧
- إختيار مغير السرعة ٧
- إختيار مغير السرعة لمروحة ٨
- إختيار مغير السرعة لنقالة حركة سير ٩

صفحة

- **مغيرات السرعة للمحركات التآثرية**
Altivar 11 - 0,35...2,2 kW
- **مغير السرعة**
Altivar 21 - 0,75...30 kW
- **مغير السرعة**
Altivar 31 - 0,37...15 kW
- **مغير السرعة**
Altivar 61 - 0,75...630 kW
- **مغير السرعة**
Altivar 71 - 0,75...500 kW

١- الخواص العامة لمغيرات السرعة

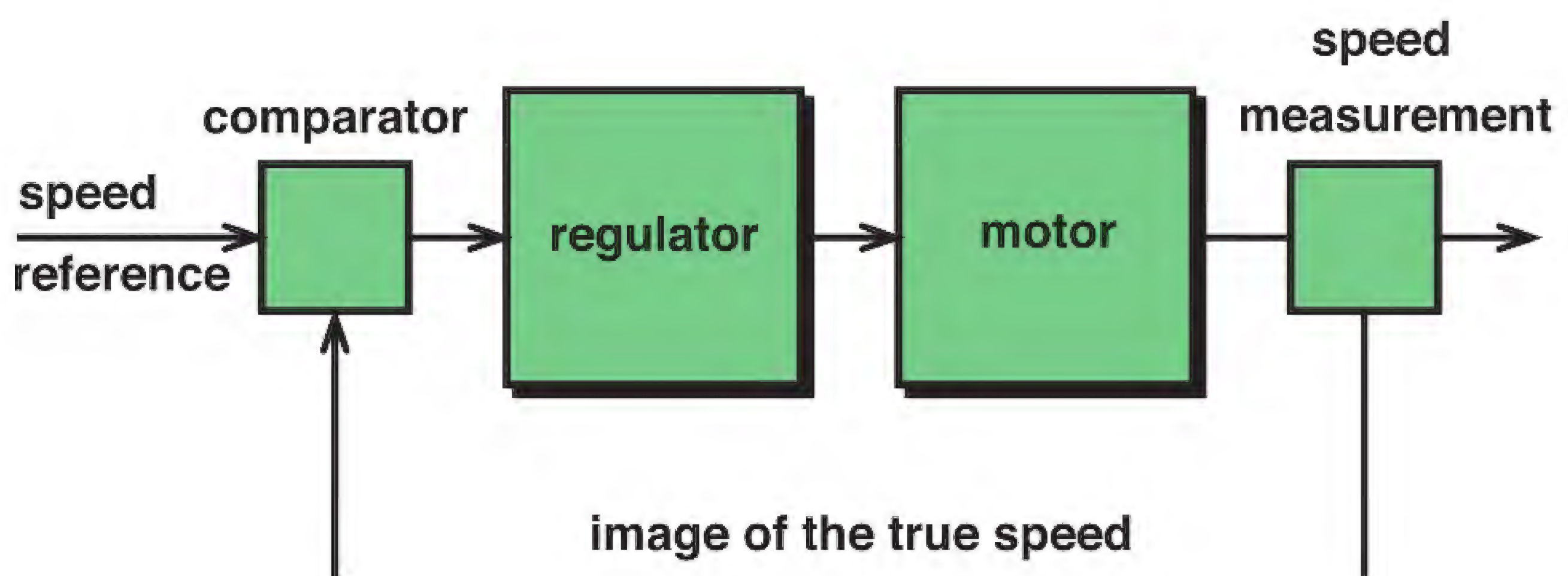
تغيير السرعة

يغنى إستخدام مغيرات السرعة عن الحاجة إلي إستخدام طرق تنظيم السرعة التقليدية . في هذه الحالة يتضمن نظام المغير مكبر قدرة و لكن بدون رجوع خلفي Feed back . و يسمى هذا النظام بالحلقة المفتوحة. و تتحدد سرعة المحرك بقيمة نقطة الضبط أو مرجع الدخل (جهد أو تيار). و يجب أن نلاحظ أن عند أية قيمة لمرجع الدخل يمكن أن يحدث تغير في سرعة المحرك نتيجة لإضطرابات في التغذية الكهربائية (تغيرات في جهد مصدر التغذية و الحمل و / أو درجة الحرارة) . و يعبر عن مجال تغير السرعة كنسبة من السرعة الإعتبارية للمحرك .

تنظيم السرعة

المتحكم المنظم ل سرعة المحرك عبارة عن جهاز تحكم متواشج Interlocked و يحوي مكبر قدرة و رجوع حلقي و من ثم يسمى نظام بالحلقة المغلقة . تحدد سرعة آلة الجربمرجع معين حيث تقارن قيمة المرجع مع الإشارة الراجعة و التي تعكس قيمة سرعة المحرك . عموماً تتوفر هذه الإشارة بواسطة مولد Tachogenerator أو مولد نبضات مركب علي عمود المحرك . و في حالة إستشعار إختلاف نتيجة لتغير سرعة المحرك تصحح قيمة المرجع آلياً لإرجاع السرعة إلي قيمتها الأصلية .

هذه الطريقة في التحكم في السرعة تعنى أن الاضطرابات في التغذية الكهربائية لا تسبب أية مشاكل . و يعبر عن دقة هذا النوع من المنظمات كنسبة مئوية من السرعة الاعتبارية .



الشكل رقم ١ : أساس تنظيم سرعة المحرك

- speed reference مرجع السرعة
- comparator المقارن
- speed measurement قياس السرعة
- regulator المنظم
- image of the true speed إشارة
- motor المحرك
- معبرة عن قيمة السرعة الحقيقية

الوقاية المتكاملة

مغيرات السرعة الحديثة توفر الوقاية اللازمة لنفسها كما توفر حماية حرارية للمحرك . هذه الوقاية تعطى إما إنذار أو إشارة عند ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير .

تجهز مغغيرات السرعة بوقاية من :

- قصر بين الفازات و بين الفازة و الأرضي .
- زيادة الجهد و فقد الجهد .
- عدم إتزان الفازات .
- التشغيل بفازة واحدة .

٢- عاكس الذبذبة بمغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

ينبغي الحفاظ على الفيض ثابتا و ذلك للحصول على عزم ثابت مهما كانت قيمة سرعة المحرك . و يتطلب ذلك التغيير المتزامن للجهد و الذبذبة و بنفس النسبة .

يوفر عاكس الذبذبة بمغير السرعة الذى يغذى بجهد و ذبذبة ثابتة علي أطراف المحرك تيار متردد بقيم جهد ثابت و ذبذبة متغيرة حسب متطلبات السرعة. تحوى دائرة القوي الكهربائية لعاكس الذبذبة موحد و عاكس جهد ، حيث ينتج الأخير من الجهد الموحد جهد بقيم ذبذبة متغيرة .

يستخدم هذا العاكس ستة IGBT. حيث تتماثل فكرة تنظيم السرعة مع تلك المستخدمة لمحرك التيار المستمر الذي يعمل بمقود سرعة متغيرة .

يمكن لعاكس الذبذبة أن يولد ذبذبة أعلي من ذبذبة مصدر التغذية و لهذا السبب سوف يدور المحرك بسرعات أعلي بنسبة الزيادة في الذبذبة . و بما أنه لا يمكن لجهد خرج العاكس أن يتعدى قيمة جهد التغذية فسينقص العزم المتاح بنسبة عكسية للزيادة في السرعة (يقل العزم كلما زادت السرعة) عند السرعات التي تزيد عن السرعة الإعتبارية للمحرك .أى أن المحرك لن يتمكن من العمل بعزم ثابت و إنما بقدرة ثابتة $(P=T\omega)$.
وقد تم تصميم هذا النوع من المغيرات (Altivar علي سبيل المثال) لتغذية المحركات التأثيرية ذات القفص السنجابي .

في النهاية يصبح مغير السرعة Altivar مصدر تغذية صغير بخرج جهد (U) وذبذبة (f) متغيرة قادر علي تنظيم سرعة حتي عدة محركات تعمل علي التوازي . و يحتوي هذا المغير علي :

- موحد بمكثف تنعيم
- عاكس بستة IGBT
- وحدة تنظيم ، مؤسسة علي معالج دقيق ، لتنظيم عمل العاكس

يتم الحصول على موجة التيار بواسطة قطع الجهد الموحد عن طريق نبضات ذات أزمنة معينة ، و من ثم عرض معين ، يتم تضمينها modulate بحيث يصبح التيار المتردد الناتج أقرب ما يكون إلي موجة جيبيه . الأمر الذي يضمن تنظيم السرعات المنخفضة لدوران المحرك كما يحد من تسخينه .

ينتج عن عكس إشارة التحكم عكس عمل مكونات عكس الذبذبة ، الأمر الذي يؤدي إلي تغير اتجاه دوران المحرك . يتضمن مغير السرعة علي منحدر للتحكم في تسارع المحرك و منحدر آخر للتحكم في تباطئه . و يوفر مغير السرعة وقاية لنفسه و كذلك للمحرك من السخونة الزائدة و ذلك عن طريق الفصل الذاتي إلي أن تهبط درجة الحرارة إلي القيمة المقبولة .

تنظيم السرعة

في نظام الحلقة المفتوحة ، يفرض مرجع السرعة ذبذبة معينة علي العاكس . هذه الذبذبة بدورها تحدد القيمة النظرية لسرعة المحرك . غير أنه ، في الواقع ، تتغير السرعة الحقيقية مع تغير الحمل علي المحرك .

أما في نظام الحلقة المغلقة فيتم التحكم في السرعة الحقيقية للمحرك بواسطة مولد (tachogenerator) أو (incremental) و يضمن هذا النظام ثبات سرعة المحرك .

الفرملة حتى توقف المحرك

يمكن أن تتحقق فرملة المحرك إلي أن يتوقف تماماً عن طريق حقن تيار مستمر موحد في المحرك .

الفرملة لخفض سرعة المحرك

يتم إستخدام وحدة فرملة لتحقيق خفض منظم لسرعة المحرك و تبديد الطاقة الناتجة عن الفرملة في مقاومة موصلة علي أطراف مكثف الترشيح .

٣- التحكم في موجه الفيض

Flux vector control (FVC)

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية ثلاثية الأوجه حسنت بشكل كبير من أداء هذه المحركات و وسعت مجالها عند استخدامها في التطبيقات التي تحتاج إلى سرعات متغيرة .

في السابق كانت تلزمنا التطبيقات التي تحتاج إلى مستوى أداء عال لآلات الجرب أن نستخدم محركات التيار المستمر . أما الآن فإن التقنية المستخدمة في التحكم في موجه الفيض (FVC) مكنت من تحقيق التطبيقات المشار إليها بإستخدام المحركات التأثيرية وإن ظل محرك التيار المستمر لا غني عنه في التطبيقات ذات القدرة العالية و ذلك بسبب الكلفة العالية لمغيرات السرعة .

يوسع التحكم في موجه الفيض (FVC) من مجال تشغيل المحركات التأثيرية لتشمل السرعات المنخفضة جداً حيث يمكن ، بتجهيز المحرك بحساس موضع حتي وإن تطلب الأمر تبريد قسري ، ضمان العزم الاعتباري حتي مع توقف المحرك و عزم إضطراري أقصى يصل إلى ضعف أو ثلاثة أضعاف العزم الاعتباري (حسب نوع المحرك) . علاوة علي ذلك فإن السرعة القصوى تصل إلى ضعف السرعة الاعتبارية وربما أعلي إن سمح المحرك بذلك من وجهة النظر الميكانيكية .

٤- إختيار مغير السرعة

تتزايد أعداد التطبيقات التي تحتاج إلى مغيرات السرعة رغم أنها ليست بنفس إنتشار تلك التطبيقات التي تستخدم الكونتاكتورات .

تحتوي نشرات المصنعين ، لمعظم الحالات التقليدية ، جداول تساعد علي إختيار مغير السرعة المناسب للتطبيق .

أسست هذه الجداول علي أن يعمل المغير في درجات حرارة إعتيادية للجو المحيط وتحتوي :

- نوع المحرك الخاضع للتنظيم ، تيار متردد أو تيار مستمر .
- جهد مصدر التغذية .
- قدرة المحرك .

قد يكون من المجدي اقتصادياً ، في حالات التشغيل الاعتيادي ، زيادة سعة المغير المختار في الحالات الآتية :

■ للماكينات التي تعمل عند عدم الحمل

■ للماكينات ذوات العزم الذي يتناسب تربيعياً مع السرعة ...وهكذا

تحتوي نشرات المصنعين جميع البيانات المطلوبة للوصول إلى الاختيار الصحيح لمغير السرعة .

■ إختيار مغير سرعة لمروحة

المطلوب تنظيم عمل مروحة لتعمل بسرعة متغيرة و بسريان قصوي للهواء ٥٠ ٠٠٠ م^٣ / ساعة تحت ضغط ٢٤٥ باسكال عند سرعة ٣٠٠٠ لفة في الدقيقة (rpm) و بكفاءة ٦٨٪ .

تحديد المحرك

أقصى قدرة تستهلكها المروحة .

$$P_u = \frac{Q \times M \times P}{\eta}$$

$$P_u = \frac{50000 \times 1,293 \times 245}{3600 \times 0,68} = 6470 \text{ W}$$

حيث Q = سريان الهواء م^٣ / ثانية ،
M = كتلة الهواء = ١٢٩٣ كجم / م^٣
P = الضغط مُقاس بالباسكال أو نيوتن / م .

تحديد مغير السرعة

$$P_m = \frac{P_u}{0,9} = \frac{6470}{0,9} = 7188 \text{ W}$$

و من ثم يختار محرك نمطي بسعة ٧,٥ كيلووات . لابد من إختيار عاكس ذبذبة بسعة قيمتها أقرب قيمة أعلى من قدرة المحرك . لذلك يختار لهذا التطبيق مغير سرعة Altivar بسعة ٧,٥ كيلووات .

■ إختيار مغير سرعة لنقالة حركة بسير
مطلوب أن تعمل ناقله الحركة بسير بأحمال ثابتة في مجال تغير السرعة
من ١ إلى ٣ أضعاف السرعة الإعتبارية . أي مع تغير سرعة المحرك في
الحدود من ٤٨٠ إلى ١٤٤٠ لفة في الدقيقة . علماً بأن عزم المقاومة
(عزم الحمل) علي عمود المحرك يصل إلي ٧ نيوتن متر .

القيمة الخالصة للقدرة (P) والضرورية لنائلة الحركة بسير :

$$T\omega_n = \frac{T \times 2\pi \times N}{60} = \frac{7 \times 6,28 \times 1440}{60} = 1055 \text{ W}$$

القيمة الخالصة للقدرة (P) التي يجب أن يوفرها المحرك :

$$\frac{P_{\text{motor}}}{\eta_{\text{reducer}}} = \frac{1055}{0,9} = 1180 \text{ W}$$

تحديد الذبذبة عند السرعة الدنيا
عند سرعة ٤٨٠ لفة/دقيقة

$$f = \frac{50}{3} = 17 \text{ Hz}$$

الأمر الذي يستلزم خفض سعة مغير السرعة بمقدار ٨٠٪

قدرة المحرك

$$P = \frac{1180}{0,8} = 1475 \text{ W}$$

إختيار المحرك ومغير السرعة

■ يختار لهذا التطبيق محرك نمطي بسعة أعلي من ١٤٧٥ وات أي بسعة
١,٥ كيلووات .

■ ويختار للتطبيق مقود السرعة المتغيرة Altivar سعة ١,٥ كيلووات

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 11 - 0,35...2,2 kW

مقدمة

يعمل مغير السرعة **Altivar 11** كعاكس نبذبة للمحركات التأثيرية ثلاثية الأوجه ذات جهد تغذية ٢٢٠ فولت للتطبيقات البسيطة و يستخدم في :

- المناولة الأفقية للمواد .
- المراوح ، الطلمبات ، الأبواب الآلية .
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، المجففات ، المغاسل)

الوظائف

- بدء تدريجي
- تحكم في السرعة
- عكس الحركة
- ضبط التسارع و التباطؤ و الإيقاف
- وقاية المحرك و مغير السرعة
- ٤ سرعات سابقة الضبط
- حقن تيار ثابت عند الإيقاف
- تحكم موضعي (بدء ، إيقاف ، مقاومة تغير السرعة)
- وظائف أخرى



أنواع Altivar 11

يتوفر ATV 11 في نوعين :

- مبادل حراري Heatsink
- قاعدة حديدية Base plate

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 11 - 0,35...2,2 kW مغير السرعة



ATV 11HU...



ATV 11PU...

ATV 11 with heatsink, 1-phase, 200...240 Va.c.

Motor power	Supply current	Continuous output current	Max. transient current	References
kW	A	A	A	
0,18	3,3	1,4	2,1	<u>ATV 11HU05M2A</u>
0,37	6	2,4	3,6	<u>ATV 11HU09M2A</u>
0,75	9,9	4	6	<u>ATV 11HU18M2A</u>
1,5	17,1	7,5	11,2	<u>ATV 11HU29M2A</u>
2,2	24,1	10	15	<u>ATV 11HU41M2A</u>

ATV 11 on base plate, 1-phase, 200...240 Va.c.

0,37	6	2,4	3,6	<u>ATV 11PU09M2A</u>
0,75	9,9	4	6	<u>ATV 11PU18M2A</u>

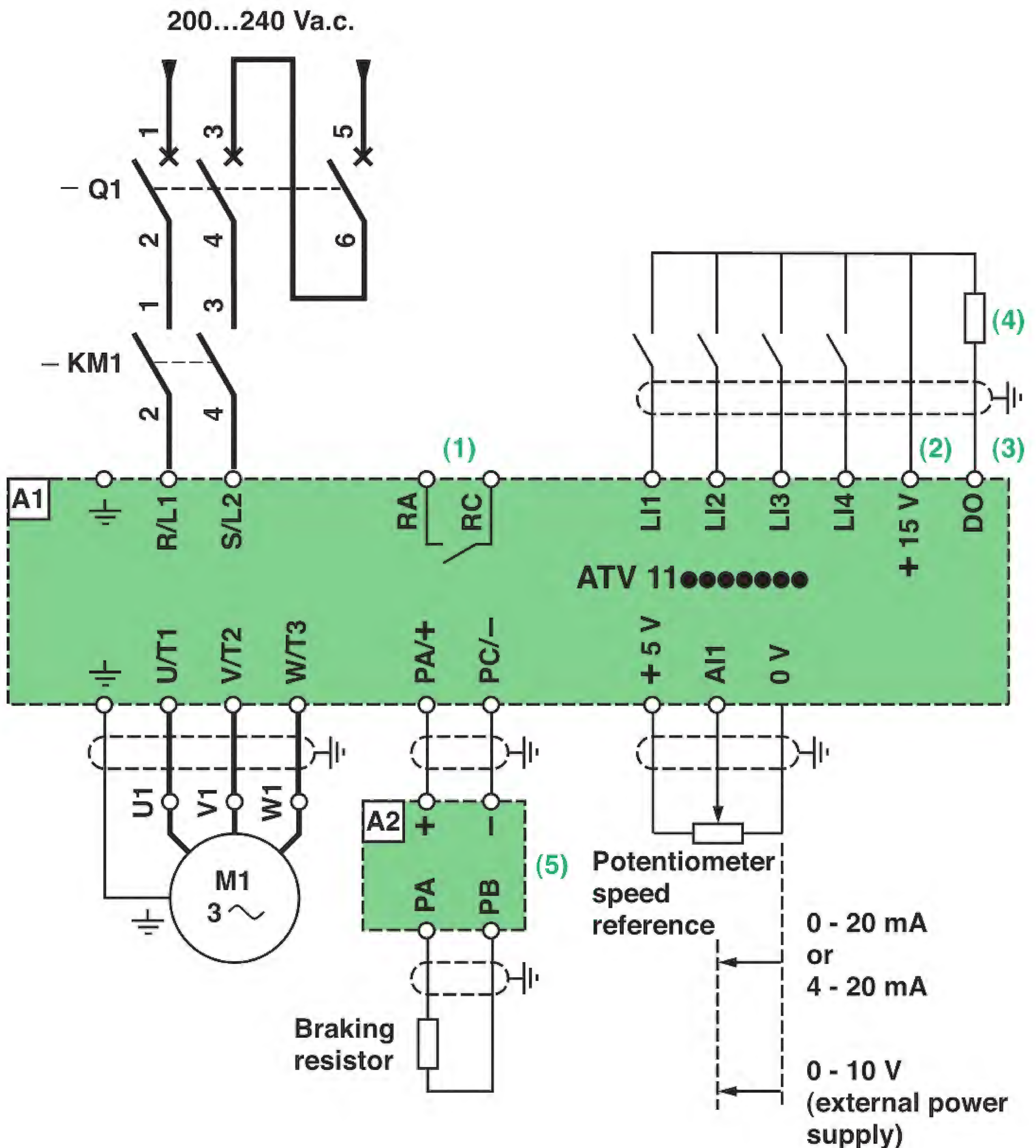
ATV 11, 1-phase, 200...240 Va.c., type 1 coordination

Motor power	Speed drive	Circuit breaker	Circuit breaker adjustment range	Contactor
kW	Ref.	Ref.	A	Ref.
0,18	<u>ATV 11HU05M2A</u>	<u>GV2 ME08</u>	2,5...4	<u>LC1 K09</u>
0,37	<u>ATV 11·U09M2A</u>	<u>GV2 ME14</u>	6...10	<u>LC1 K09</u>
0,75	<u>ATV 11·U18M2A</u>	<u>GV2 ME16</u>	9...14	<u>LC1 K12</u>
1,5	<u>ATV 11HU29M2A</u>	<u>GV2 ME21</u>	17...23	<u>LC1 D25</u>
2,2	<u>ATV 11HU41M2A</u>	<u>GV2 ME32</u>	24...32	<u>LC1 D32</u>

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 11 - 0,35...2,2 kW مغير السرعة

Schemes with contactor, 1-phase power supply ATV 11...M2.



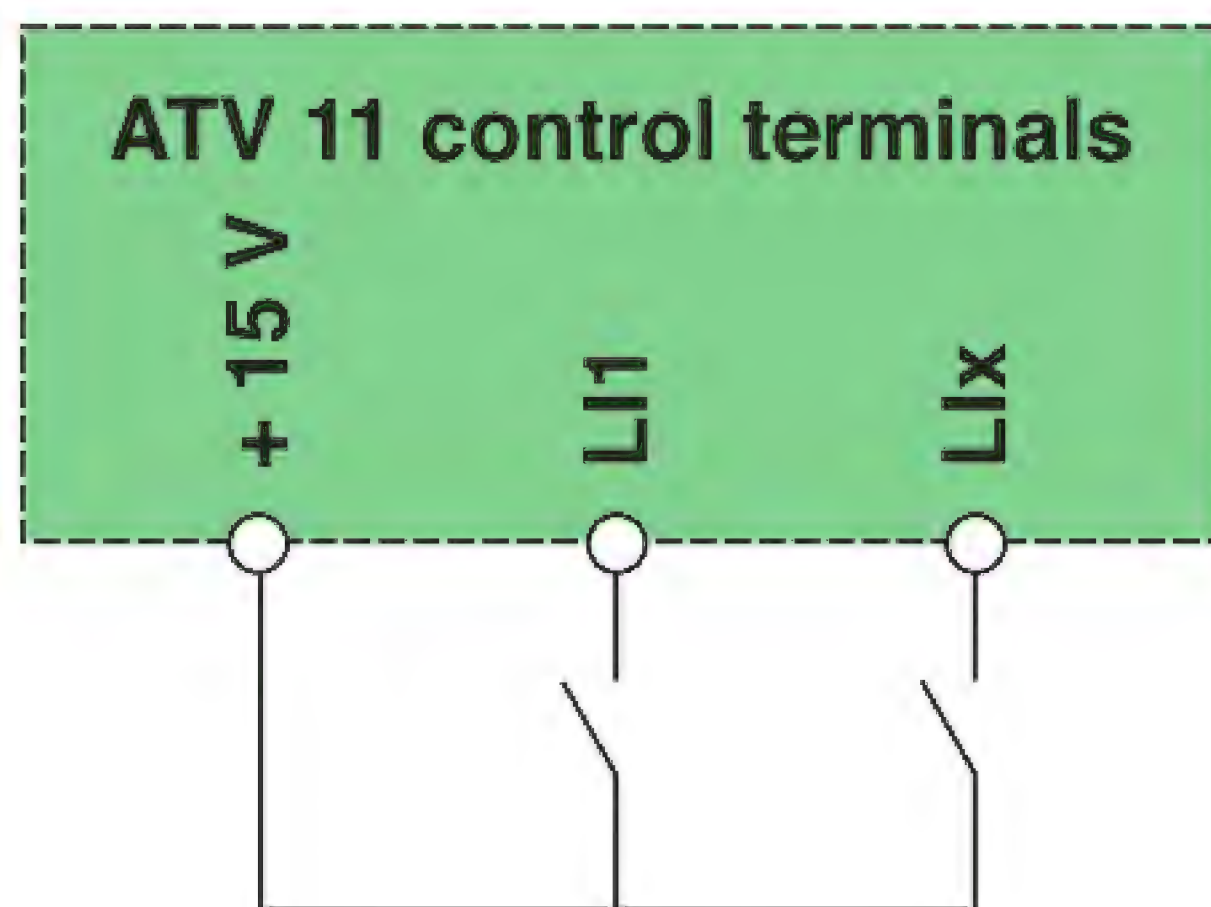
- (1) Fault relay contact for remote signalling of drive status.
- (2) Internal +15 V. If an external +24 V supply is used, connect the 0 V on the external supply to the 0 V terminal, do not use the +15 terminal on the drive, and connect the common of the LI inputs to the +24 V of the external supply.
- (3) DO output: can be configured as an analog or a logic output. Internal voltage +15 V or external +24 V.
- (4) Galvanometer or low level relay.
- (5) Braking module VW3 A11701, if braking resistor VW3 A587.. is used.

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 11 - 0,35...2,2 kW مغير السرعة

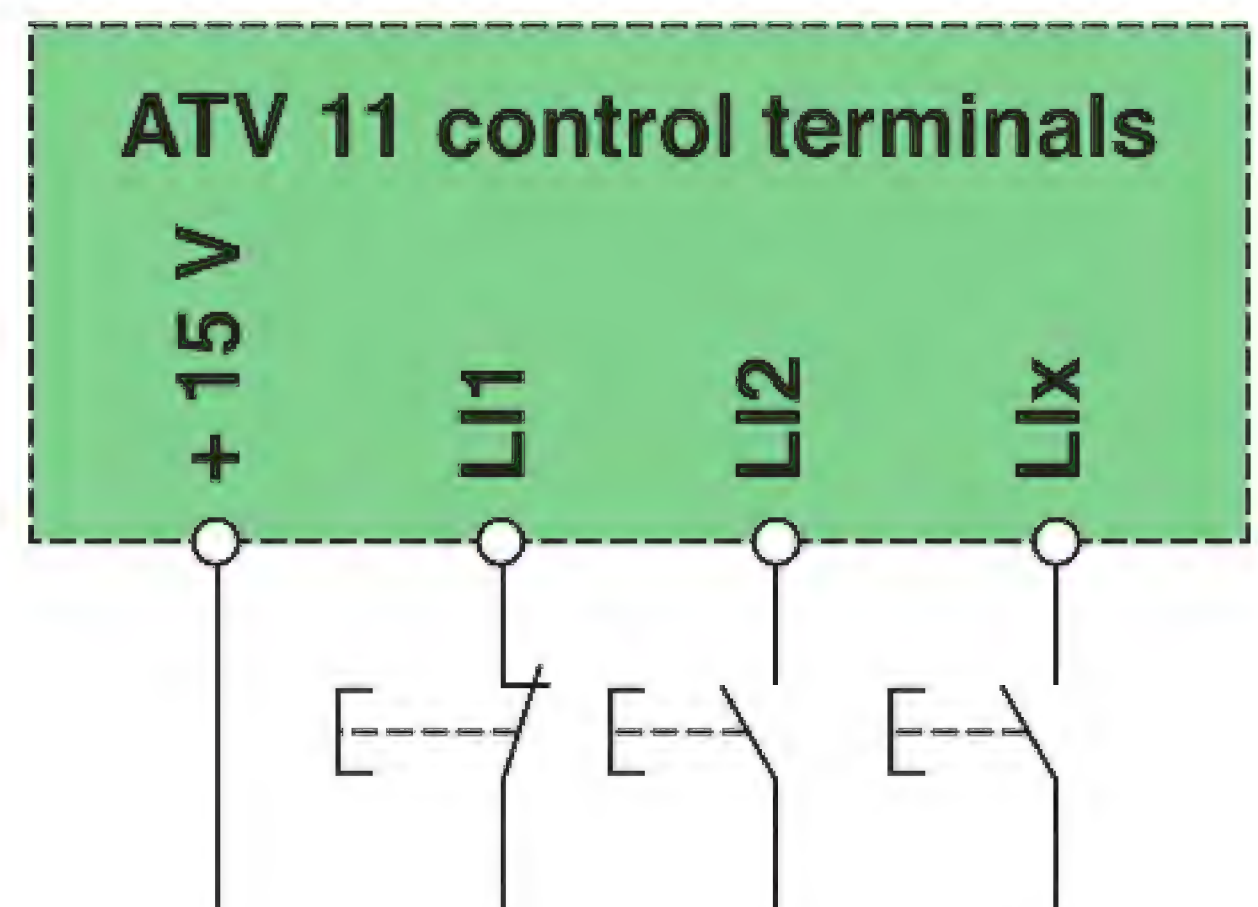
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



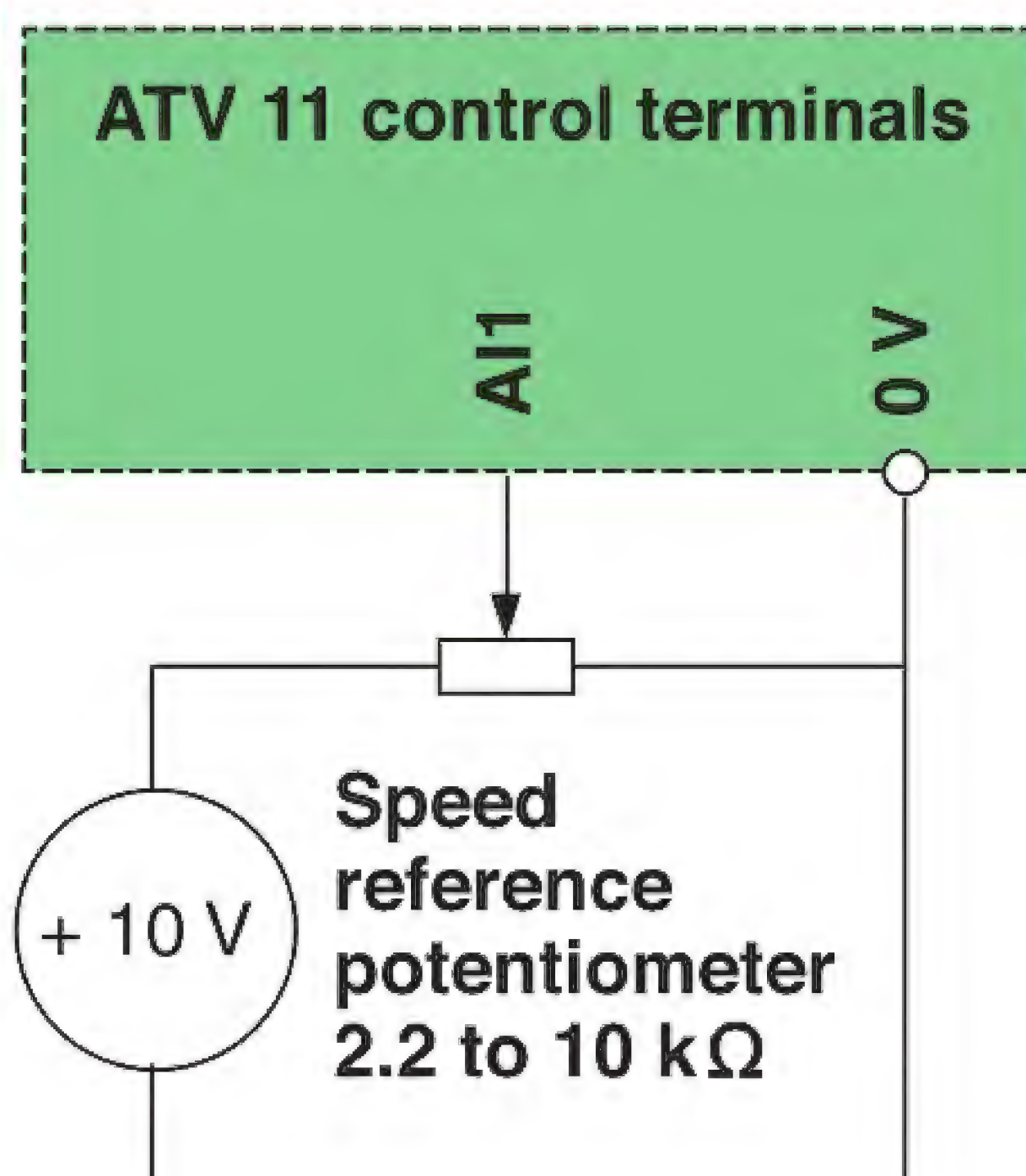
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

3 - wire control

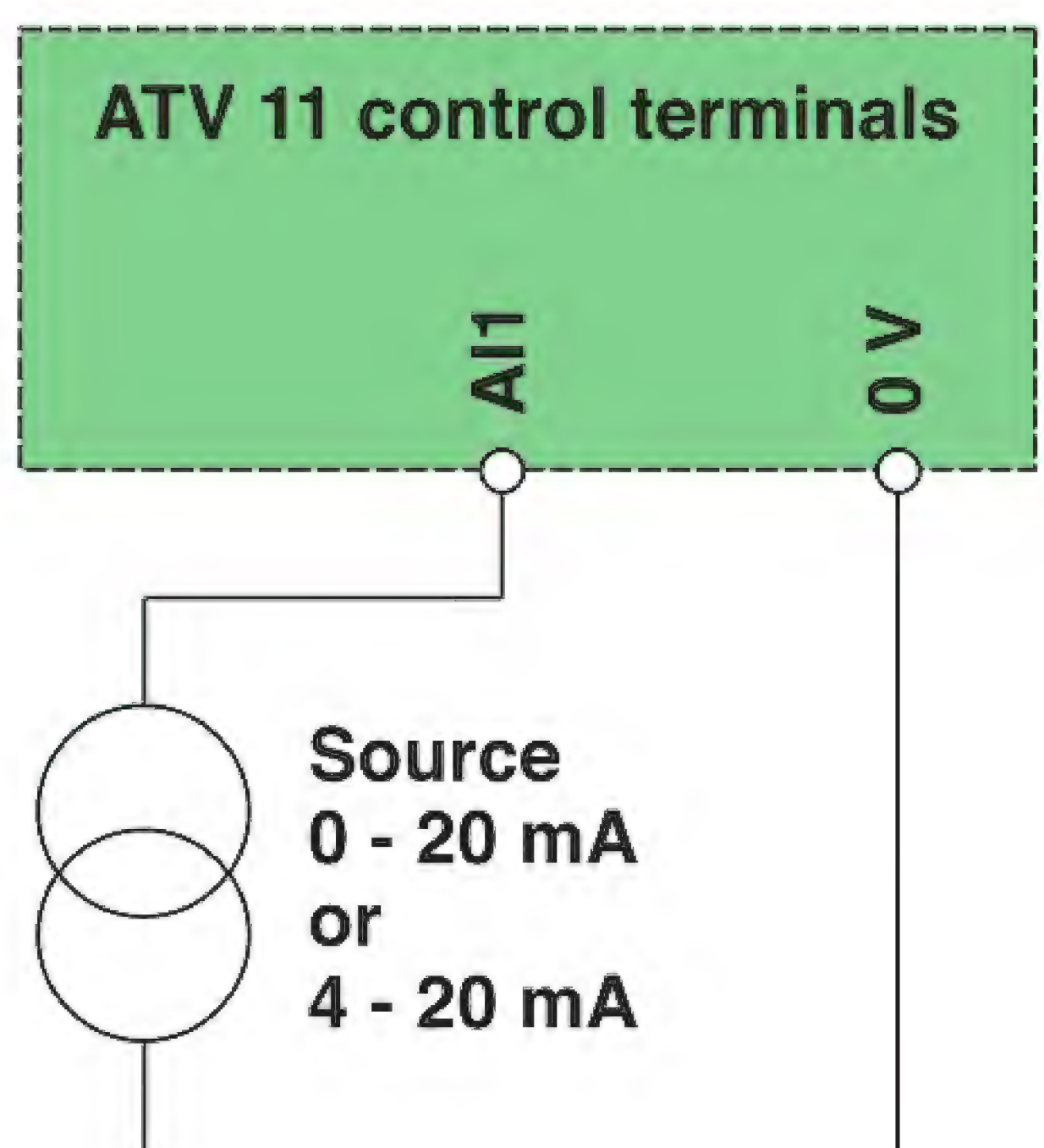


(LI1) Stop
(LI2) Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage input



Analog current input



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 21 - 0,75...30 kW

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 21** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً لتطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- المراوح
- الضواغط
- الطلمبات

كما يساعد في تحسين إدارة المباني عن طريق :

- ترشيد الطاقة
- تبسيط الدوائر بإزالة الصمامات و بوابات التحكم في التضفق
- سهولة الضبط و التركيب

الوظائف

- ترشيد الطاقة
- الإمساك الآلي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي - يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 21 - 0,75...30 kW مغير السرعة



ATV 21HU75N4

**ATV 21 with an integrated class A EMC filter,
3-phase, 380...480 Va.c.**

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	
kW	A	A	A	References
0,75	1,7	2,2	2,4	ATV 21H075N4
1,5	3,2	3,7	4	ATV 21HU15N4
2,2	4,6	5,1	5,6	ATV 21HU22N4
3	6,2	7,2	7,9	ATV 21HU30N4
4	8,1	9,1	10	ATV 21HU40N4
5,5	10,9	12	13,2	ATV 21HU55N4
7,5	14,7	16	17,6	ATV 21HU75N4
11	21,1	22,5	24,8	ATV 21HD11N4
15	28,5	30,5	33,6	ATV 21HD15N4
18,5	34,8	37	40,7	ATV 21HD18N4
22	41,6	43,5	47,9	ATV 21HD22N4
30	56,7	58,5	64,4	ATV 21HD30N4

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 21 - 0,75...30 kW مغير السرعة

ATV 21, 3-phase, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,75	1	ATV 21H075N4	GV2 L07	LC1 D09..
1,5	2	ATV 21HU15N4	GV2 L08	LC1 D09..
2,2	3	ATV 21HU22N4	GV2 L10	LC1 D09..
3	—	ATV 21HU30N4	GV2 L10	LC1 D09..
4	5	ATV 21HU40N4	GV2 L14	LC1 D09..
5,5	7,5	ATV 21HU55N4	GV2 L16	LC1 D09..
7,5	10	ATV 21HU75N4	GV2 L20	LC1 D09..
11	15	ATV 21HD11N4	GV2 L22	LC1 D09..
15	20	ATV 21HD15N4	GV2 L32	LC1 D18..
18,5	25	ATV 21HD18N4	NS80HMA50	LC1 D32..
22	30	ATV 21HD22N4	NS80HMA50	LC1 D32..
30	40	ATV 21HD30N4	NS80HMA80	LC1 D40..

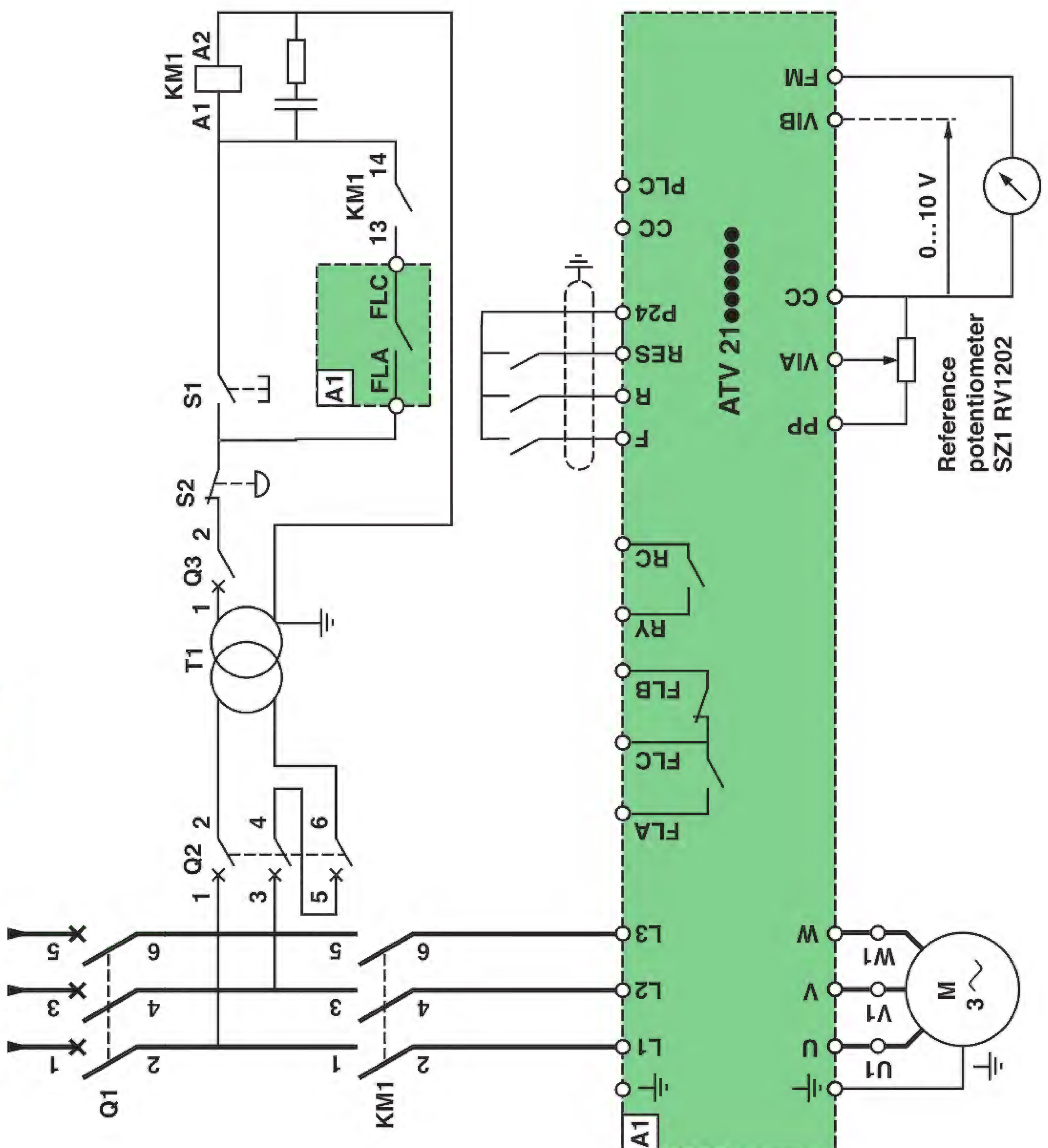
ATV 21, 3-phase, 380...415 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,75	1	ATV 21H075N4	GV2 LE07	LC1 K06..
1,5	2	ATV 21HU15N4	GV2 LE08	LC1 K06..
2,2	3	ATV 21HU22N4	GV2 LE10	LC1 K06..
3	—	ATV 21HU30N4	GV2 LE10	LC1 K06..
4	5	ATV 21HU40N4	GV2 LE14	LC1 K06..
5,5	7,5	ATV 21HU55N4	GV2 LE16	LC1 K06..
7,5	10	ATV 21HU75N4	GV2 LE20	LC1 K06..
11	15	ATV 21HD11N4	GV2 LE22	LC1 D09..
15	20	ATV 21HD15N4	GV2 LE32	LC1 D18..
18,5	25	ATV 21HD18N4	NS80HMA50	LC1 D32..
22	30	ATV 21HD22N4	NS80HMA50	LC1 D32..
30	40	ATV 21HD30N4	NS80HMA80	LC1 D40..

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 21 - 0,75...30 kW **مغير السرعة**

Recommended scheme for ATV 21...N4, 3-phase power supply



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 31 - 0,37...15 kW

مقدمة

يعمل مغير السرعة **Altivar 31** كعاكس ذبذبة للمحركات التأثيرية ثلاثية الاوجه للتطبيقات البسيطة و يستخدم في :

- ناقلات الحركة
- الروافع
- التعبئة
- الماكينات الخاصة (الخلاطات ، العجانات ، ماكينات النسيج ، الخ)
- الطلمبات ، المراوح ، الضواغط

الوظائف

- وقاية المحرك و مغير السرعة
- منحنيات للتسارع و التباطؤ (خطي ، U ، S)
- (+/-) للسرعة
- ١٦ سرعة سابقة الضبط
- منظم PI
- فرملة ديناميكية
- وظائف أخرى

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 31 - 0,37...15 kW مغير السرعة



ATV 31H...A



ATV 31H...

ATV 31 with heatsink, 1-phase, 200...240 V.a.c.

Motor power	Supply current		Nominal current 4 kHz	Max. transient current	References ⁽¹⁾
	at U1	at U2			
kW	A	A	A	A	
0,18	3,0	2,5	1,5	2,3	ATV 31H018M2
0,37	5,3	4,4	3,3	5	ATV 31H055M2
0,55	6,8	5,8	3,7	5,6	ATV 31H055M2
0,75	8,9	7,5	4,8	7,2	ATV 31H075M2
1,1	12,1	10,2	6,9	10,4	ATV 31HU11M2
1,5	15,8	13,3	8	12	ATV 31HU15M2
2,2	21,9	18,4	11	16,5	ATV 31HU22M2

ATV 31 with integrated EMC filters, 3-ph, 380...500 V.a.c.

0,37	2,2	1,7	1,5	2,3	ATV 31H037N4
0,55	2,8	2,2	1,9	2,9	ATV 31H055N4
0,75	3,6	2,7	2,3	3,5	ATV 31H075N4
1,1	4,9	3,7	3	4,5	ATV 31HU11N4
1,5	6,4	4,8	4,1	6,2	ATV 31HU15N4
2,2	8,9	6,7	5,5	8,3	ATV 31HU22N4
3	10,9	8,3	7,1	10,7	ATV 31HU30N4
4	13,9	10,6	9,5	14,3	ATV 31HU40N4
5,5	21,9	16,5	14,3	21,5	ATV 31HU55N4
7,5	27,7	21	17	25,5	ATV 31HU75N4
11	37,2	28,4	27,7	41,6	ATV 31HD11N4
15	48,2	36,8	33	49,5	ATV 31HD15N4

(1) To complete the reference for models with potentiometer and Run/Stop buttons in front, add letter “ A ” at the end of the reference.

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 31 - 0,37...15 kW مغير السرعة

ATV 31 with heatsink, 1-ph, 200...240 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,18	0,25	ATV 31H018M2	GV2 L08	LC1 K0610..
0,37	0,5	ATV 31H037M2	GV2 L10	LC1 K0610..
0,55	0,75	ATV 31H055M2	GV2 L14	LC1 K0610..
0,75	1	ATV 31H075M2	GV2 L14	LC1 K0610..
1,1	1,5	ATV 31HU11M2	GV2 L16	LC1 K0610..
1,5	2	ATV 31HU15M2	GV2 L20	LC1 K0610..
2,2	3	ATV 31HU22M2	GV2 L22	LC1 D09..

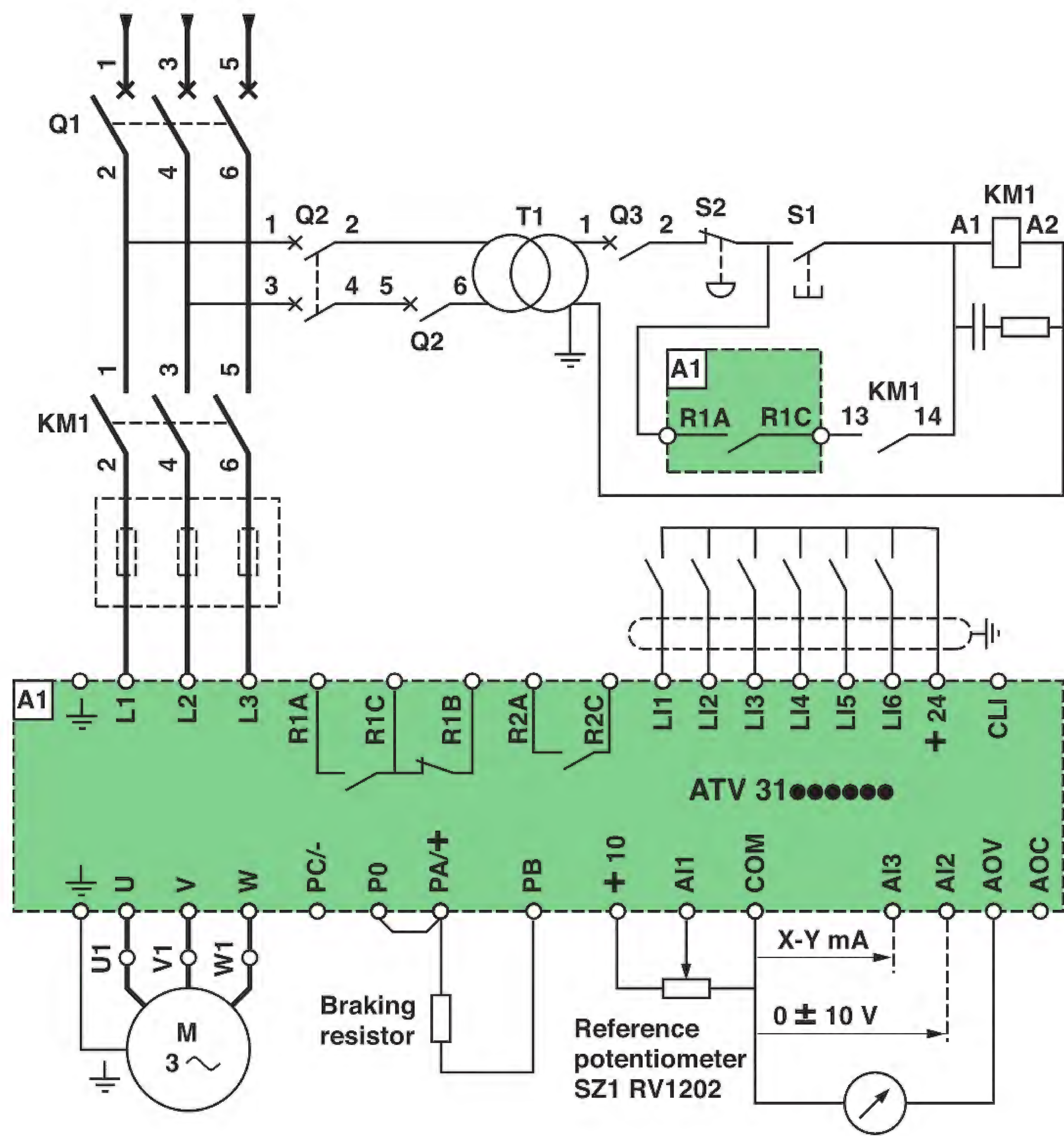
ATV 31 with heatsink, 3-ph, 380...500 Va.c., type 1 coordination

Motor power		Speed drive	Circuit breaker	Contactor
kW	HP	Ref.	Ref.	Ref.
0,37	0,5	ATV 31H037N4	GV2 LE07	LC1 K0610..
0,55	0,75	ATV 31H055N4	GV2 LE08	LC1 K0610..
0,75	1	ATV 31H075N4	GV2 LE08	LC1 K0610..
1,1	1,5	ATV 31HU11N4	GV2 LE10	LC1 K0610..
1,5	2	ATV 31HU15N4	GV2 LE14	LC1 K0610..
2,2	3	ATV 31HU22N4	GV2 LE14	LC1 K0610..
3	—	ATV 31HU30N4	GV2 LE16	LC1 K0610..
4	5	ATV 31HU40N4	GV2 LE16	LC1 K0610..
5,5	7,5	ATV 31HU55N4	GV2 LE22	LC1 D09..
7,5	10	ATV 31HU75N4	GV2 LE32	LC1 D18..
11	15	ATV 31HD11N4	NS80HMA50	LC1 D32..
15	20	ATV 31HD15N4	NS80HMA50	LC1 D32..

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 31 - 0,37...15 kW مغير السرعة

Recommended scheme for ATV 31...N4,
3-phase power supply

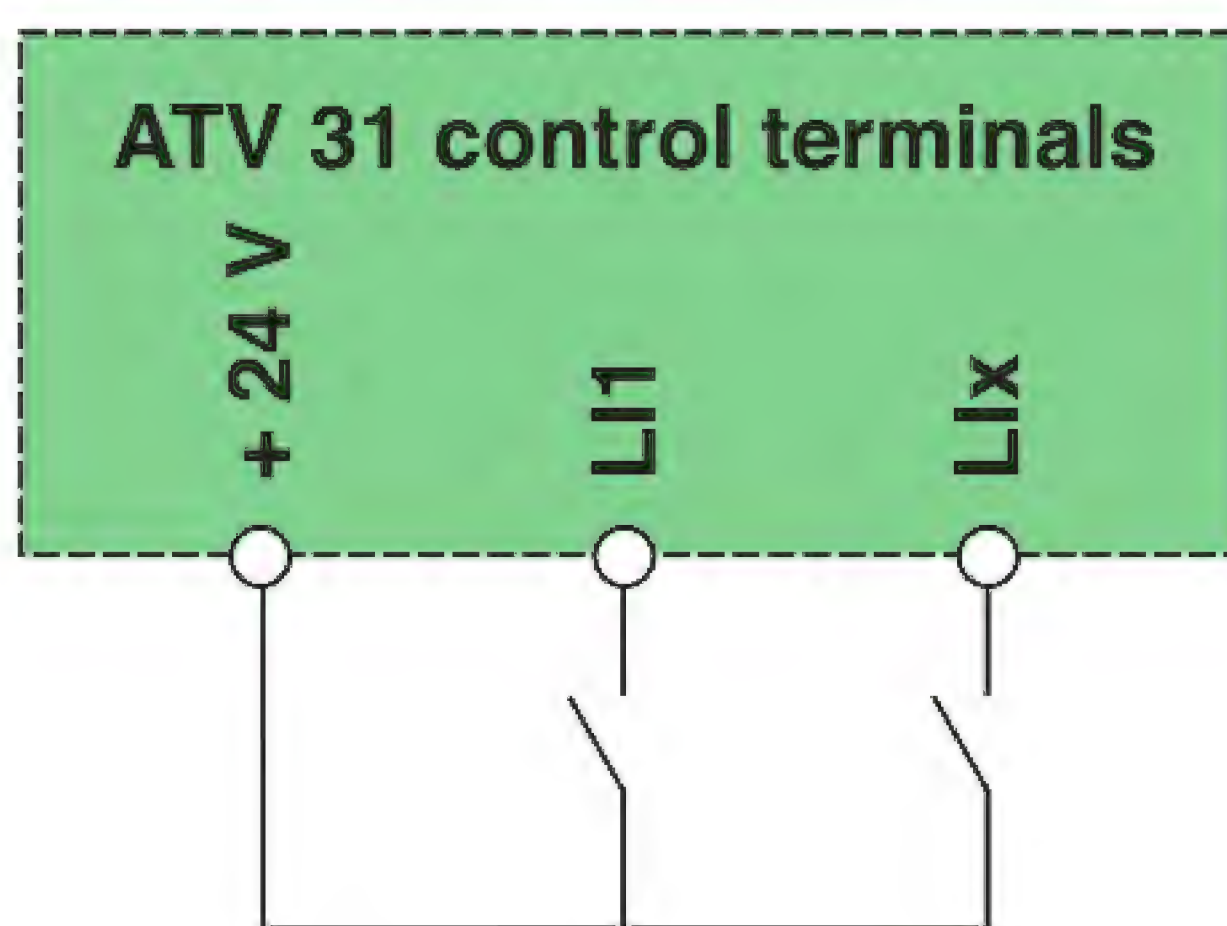


مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 31 - 0,37...15 kW مغير السرعة

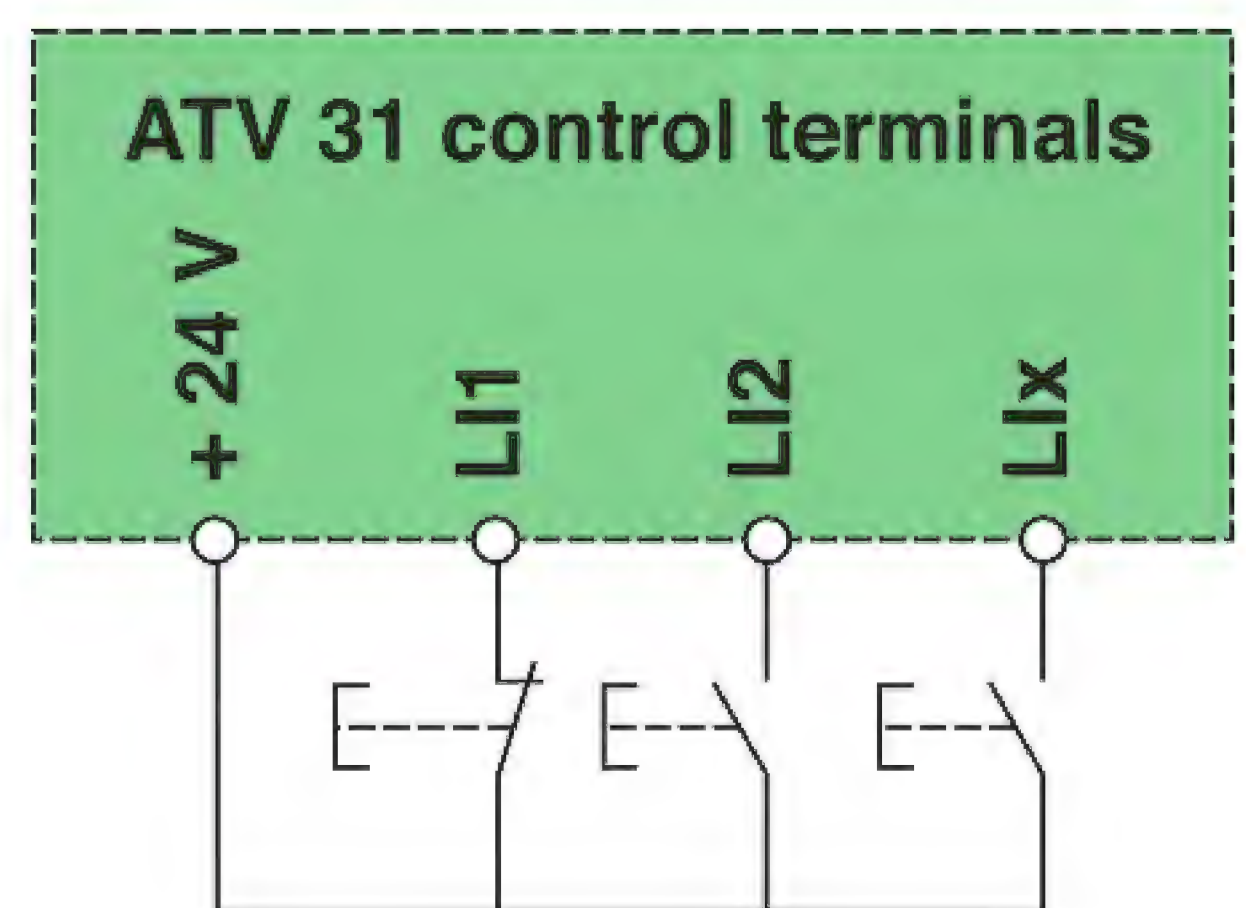
Examples of recommended circuit diagrams

2 - wire control



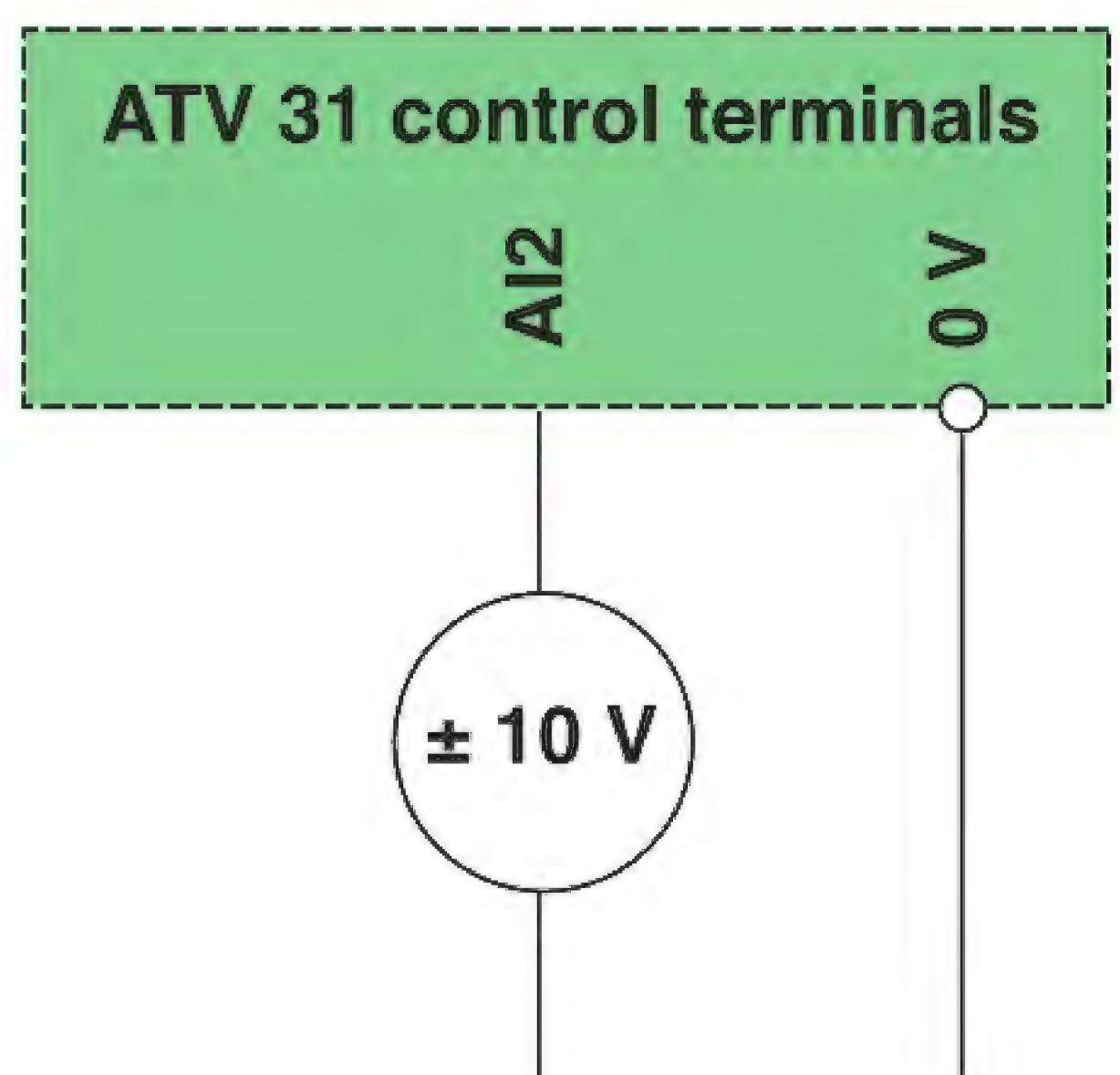
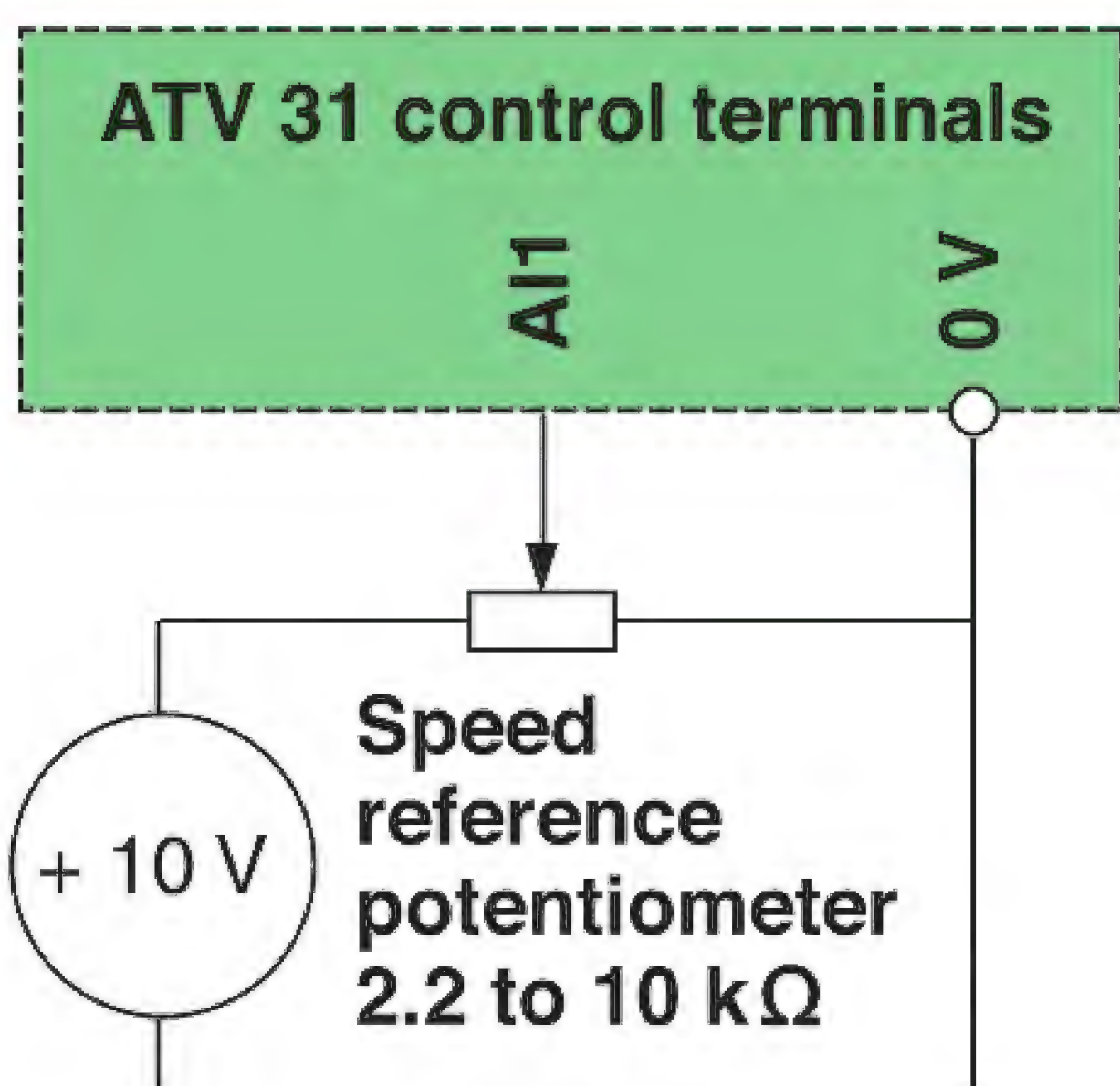
(LI1) Forward
(LIx) Reverse

3 - wire control

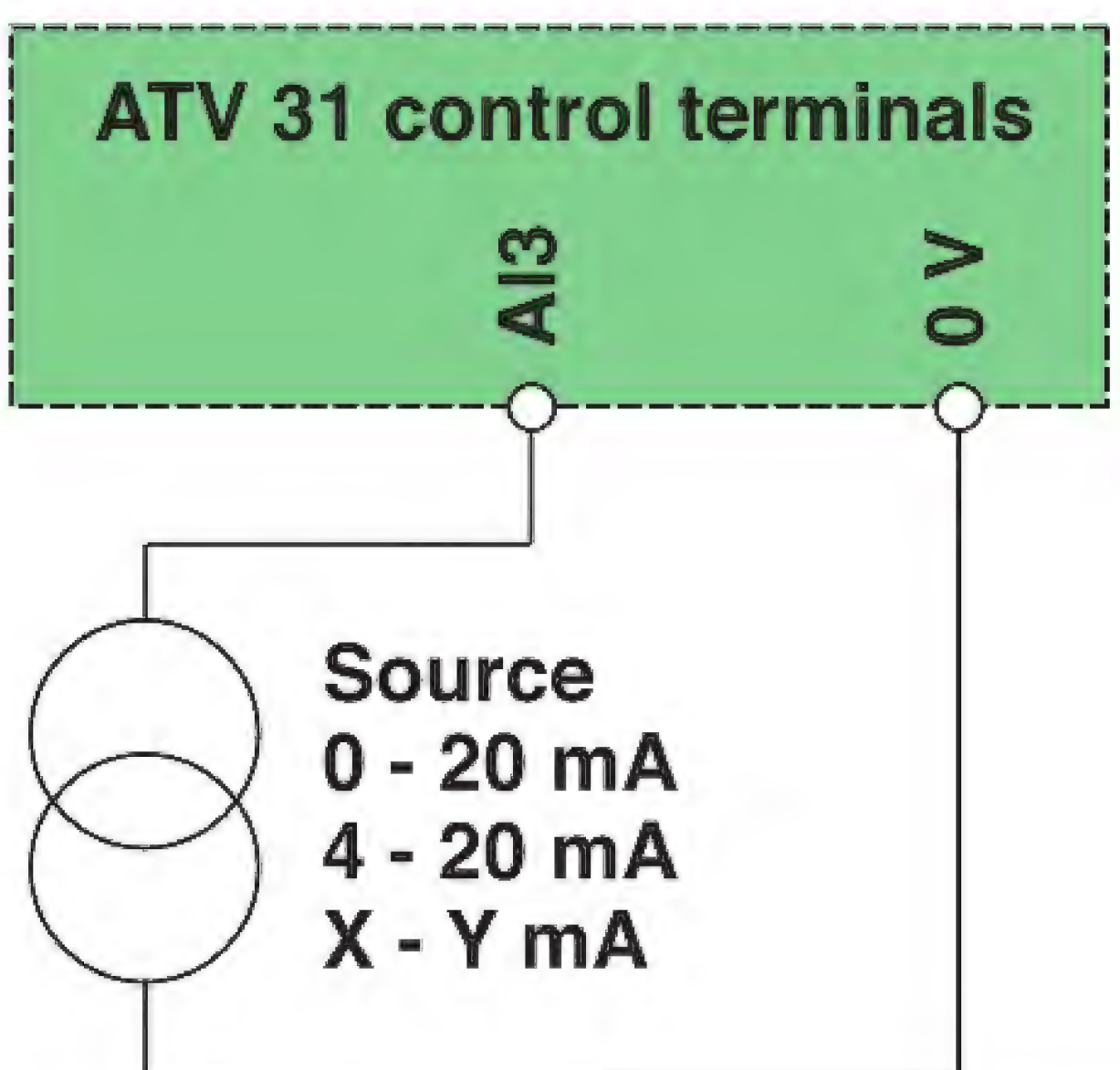


(LI1) Stop
(LI2) Forward
(LIx) Reverse

Analog voltage inputs



Analog current input



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW مغير السرعة

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 61** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه و صمم خصيصاً للتطبيقات ذات العزم المتغير مثل تطبيقات التبريد و التكييف HVAC :

- المراوح
- الضواغط
- الطلمبات

كما يساعد **Altivar 61** على خفض تكلفة العمل في المباني و المصانع بالحفاظ على الطاقة .

الوظائف

- ترشيد الطاقة .
- الإمساك الالي بحمل دوار بتحديد السرعة .
- تحديد التيار المناسب للحمل مع السرعة المطلوبة .
- سرعات سابقة الضبط .
- منظم PID (آلي - يدوي) .
- ضبط آلي لمنحنيات التسارع و التباطؤ .
- كشف إنقطاع الحمل و تحديد معدل التدفق .

شاشة التخاطب البيانية Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- برمجة الجهاز .
- مراقبة المحرك .
- مراقبة مغير السرعة .
- مراقبة أكثر من جهاز بإستخدام Multidrop Link .
- تشغيل ، إيقاف و عكس حركة المحرك .

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW مغير السرعة



Description of Graphic Display Terminal

(1) Graphic display:

- 8 lines, 240 x 160 pixels,
- large digit display that can be read from 5 m away,
- support display of bar charts.

(2) Assignable function keys F1, F2, F3, F4:

- dialogue functions: direct access, help screens, navigation,
- application functions: “Local Remote”, preset speed.

(3) “STOP / RESET”: local control of motor stop / fault reset.

(4) “RUN”: local control of motor operation.

(5) Navigation button:

- press to save the current value (ENT),
- turn \pm to increase or decrease the value, go to the next or previous line.

(6) “FWD / REV”: reverses the direction of rotation of the motor.

(7) “ESC”: aborts a value, parameter or menu to return to the previous selection.

N.B.: keys 3, 4 & 6 can be used to control the drive directly.

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW مغير السرعة



ATV 61HU22N4

ATV 61, 3-phase, 380...480 V.a.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	References
kW	A	A	A	
0,75	3,7	2,3	2,7	ATV 61H075N4
1,5	5,8	4,1	4,9	ATV 61HU15N4
2,2	8,2	5,8	6,9	ATV 61HU22N4
3	10,7	7,8	9,3	ATV 61HU30N4
4	14,1	10,5	12,6	ATV 61HU40N4
5,5	20,3	14,3	17,1	ATV 61HU55N4
7,5	27	17,6	21,1	ATV 61HU75N4
11	36,6	27,7	33,2	ATV 61HD11N4
15	48	33	39,6	ATV 61HD15N4
18,5	45,5	41	49,2	ATV 61HD18N4
22	50	48	57,6	ATV 61HD22N4
30	66	66	79,2	ATV 61HD30N4
37	84	79	94,8	ATV 61HD37N4
45	104	94	112,8	ATV 61HD45N4
55	120	116	139,2	ATV 61HD55N4
75	167	160	192	ATV 61HD75N4
90	166	179	214,8	ATV 61HD90N4
110	202	215	236,5	ATV 61HC11N4
132	239	259	284,9	ATV 61HC13N4
160	289	314	345,4	ATV 61HC16N4
200 / 220	357 / 396	427	469,7	ATV 61HC22N4
250	444	481	529,1	ATV 61HC25N4
280 / 315	494 / 555	616	677,6	ATV 61HC31N4
355 / 400	637 / 709	759	834,9	ATV 61HC40N4
500	876	941	1035,1	ATV 61HC50N4
560 / 630	978 / 1091	1188	1306,8	ATV 61HC63N4

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW مغير السرعة

ATV 61, 3-ph, 380...415 Va.c., type 1 coordination

Motor power kW	Speed drive Ref.	Circuit breaker Ref.	Contactor Ref.
0,75	ATV 61H075N4	GV2 LE08	LC1 K06..
1,5	ATV 61HU15N4	GV2 LE10	LC1 K06..
2,2	ATV 61HU22N4	GV2 LE14	LC1 K06..
3	ATV 61HU30N4	GV2 LE16	LC1 K06..
4	ATV 61HU40N4	GV2 LE16	LC1 K06..
5,5	ATV 61HU55N4	GV2 LE22	LC1 D09..
7,5	ATV 61HU75N4	GV2 LE32	LC1 D18..
11	ATV 61HD11N4	NS80HMA50	LC1 D25..
15	ATV 61HD15N4	NS80HMA50	LC1 D32..
18,5	ATV 61HD18N4	NS80HMA50	LC1 D32..
22	ATV 61HD22N4	NS80HMA80	LC1 D32..
30	ATV 61HD30N4	NS80HMA80	LC1 D50..
37	ATV 61HD37N4	NS80HMA80	LC1 D80..
45	ATV 61HD45N4	NS100•MA100	LC1 D80..
55	ATV 61HD55N4	NS160•MA150	LC1 D80..
75	ATV 61HD75N4	NS250•MA220	LC1 D115..
90	ATV 61HD90N4	NS250•MA220	LC1 D115..
110	ATV 61HC11N4	NS250•MA220	LC1 F150..
132	ATV 61HC13N4	NS250•MA220	LC1 F150..
160	ATV 61HC16N4	NS400•MA320	LC1 F225..
200	ATV 61HC22N4	NS630•MA500	LC1 F330..
220	ATV 61HC22N4	NS630•MA500	LC1 F330..
250	ATV 61HC25N4	NS630•MA500	LC1 F400..
280	ATV 61HC31N4	NS630•MA500	LC1 F400..
315	ATV 61HC31N4	NS800 Micrologic 2 or 5	LC1 F500..
355	ATV 61HC40N4	NS800 Micrologic 2 or 5	LC1 F500..
400	ATV 61HC40N4	NS800 Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
500	ATV 61HC50N4	NS1000 Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
560	ATV 61HC63N4	NS1000 Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
630	ATV 61HC63N4	NS1250 Micrologic 2 or 5	LC1 F630S011

N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW

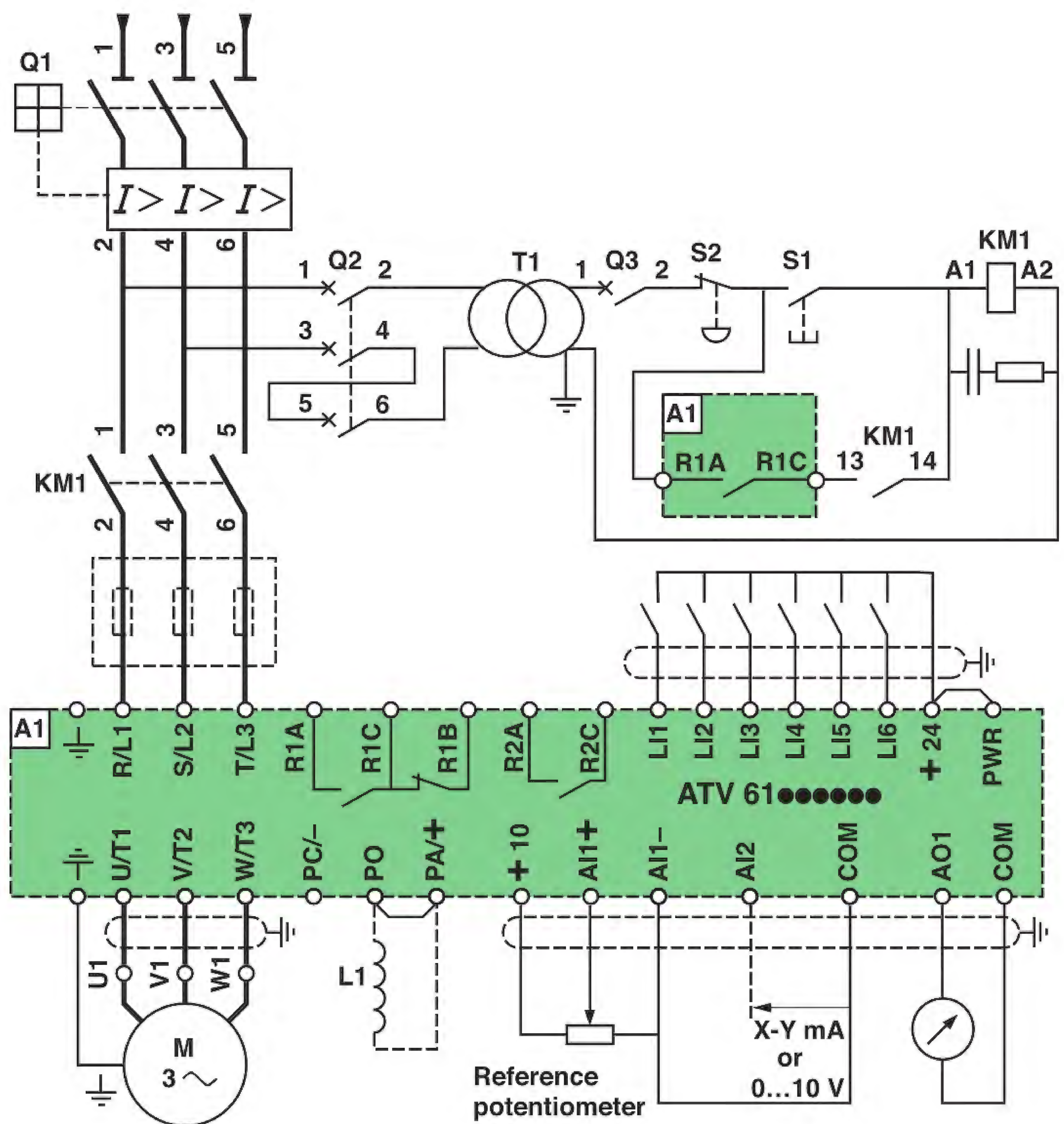
ATV 61, 3-ph, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power kW	Speed drive Ref.	Circuit breaker Ref.	Contactor Ref.
0,75	ATV 61H075N4	GV2 L08	LC1 D09..
1,5	ATV 61HU15N4	GV2 L10	LC1 D09..
2,2	ATV 61HU22N4	GV2 L14	LC1 D09..
3	ATV 61HU30N4	GV2 L16	LC1 D18..
4	ATV 61HU40N4	GV2 L16	LC1 D18..
5,5	ATV 61HU55N4	GV2 L22	LC1 D25..
7,5	ATV 61HU75N4	GV2 L32	LC1 D32..
		NS80HMA50	LC1 D32..
11	ATV 61HD11N4	NS80HMA50	LC1 D40..
15	ATV 61HD15N4	NS80HMA50	LC1 D50..
18,5	ATV 61HD18N4	NS80HMA50	LC1 D50..
22	ATV 61HD22N4	NS80HMA80	LC1 D50..
30	ATV 61HD30N4	NS80HMA80	LC1 D65..
37	ATV 61HD37N4	NS80HMA80	LC1 D80..
45	ATV 61HD45N4	NS100·MA100	LC1 D115..
55	ATV 61HD55N4	NS160·MA150	LC1 D115..
75	ATV 61HD75N4	NS250·MA220	LC1 F185..
90	ATV 61HD90N4	NS250·MA220	LC1 F185..
110	ATV 61HC11N4	NS250·MA220	LC1 F225..
132	ATV 61HC13N4	NS250·MA220	LC1 F265..
160	ATV 61HC16N4	NS400·MA320	LC1 F330..
200	ATV 61HC22N4	NS630·MA500	LC1 F400..
220	ATV 61HC22N4	NS630·MA500	LC1 F400..
250	ATV 61HC25N4	NS630·MA500	LC1 F500..
280	ATV 61HC31N4	NS630·MA500	LC1 F500..
315	ATV 61HC31N4	NS800L Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
355	ATV 61HC40N4	NS800L Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
400	ATV 61HC40N4	NS800L Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
500	ATV 61HC50N4	NS1000L Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
560	ATV 61HC63N4	NS1000L Micrologic 2 or 5	LC1 F780..

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 61 - 0,75...630 kW مغير السرعة

Recommended scheme for ATV 61...N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor



مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

مغير السرعة Altivar 71 - 0,75...500 kW

مقدمة

يعمل جهاز **Altivar 71** كمغير سرعة للمحركات ثلاثية الاوجه في التطبيقات التي تحتاج الى عزم كبير عند سرعات منخفضة حتى عند سرعة صفر و به إختيارات كثيرة خاصة لكل تطبيق من الآتي :

- الروافع
- المناولة
- التعبئة
- ماكينات النسيج
- ماكينات الخشب
- المصاعد

وذلك لقدرته على :

- التحكم في الفرملة الميكانيكية والكهربية
- قياس وزن الحمل وتحديد العزم المطلوب
- إدارة مفاتيح نهاية الشوط
- رد فعل سريع في التحكم
- دقة عالية في ضبط السرعة المطلوبة
- توليد تردد حتى ١٠٠٠ هرتز
- التحكم المغلق الدقيق بالمنظم PID
- وقاية كاملة للمحركات
- إستقبال الاوامر عن طريق شبكة الاتصال

شاشة التخاطب البيانية Graphic Display Terminal

هذه الشاشة تكون مثبتة على مغيرات السرعة ATV 61 و ATV 71 أو يمكن تثبيتها على اللوحة من الخارج و تستخدم في :

- برمجة الجهاز .
- مراقبة المحرك .
- مراقبة مغير السرعة .
- مراقبة أكثر من جهاز بإستخدام Multidrop Link .
- تشغيل ، إيقاف و عكس حركة المحرك .

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 71 - 0,75...500 kW مغير السرعة



ATV 71HU22N4

ATV 71, 3-phase, 380...480 Va.c.

Motor power	Supply current	Max. continuous current	Max. transient current	References
kW	A	A	A	
0,75	3,7	2,3	3,5	ATV 71H075N4
1,5	5,8	4,1	6,2	ATV 71HU15N4
2,2	8,2	5,8	8,7	ATV 71HU22N4
3	10,7	7,8	11,7	ATV 71HU30N4
4	14,1	10,5	15,8	ATV 71HU40N4
5,5	20,3	14,3	21,5	ATV 71HU55N4
7,5	27	17,6	26,4	ATV 71HU75N4
11	36,6	27,7	41,6	ATV 71HD11N4
15	48	33	49,5	ATV 71HD15N4
18,5	45,5	41	61,5	ATV 71HD18N4
22	50	48	72	ATV 71HD22N4
30	66	66	99	ATV 71HD30N4
37	84	79	118,5	ATV 71HD37N4
45	104	94	141	ATV 71HD45N4
55	120	116	174	ATV 71HD55N4
75	167	160	240	ATV 71HD75N4
90	166	179	269	ATV 71HD90N4
110	202	215	323	ATV 71HC11N4
132	239	259	388	ATV 71HC13N4
160	289	314	471	ATV 71HC16N4
200	357	387	580	ATV 71HC20N4
220 / 250	396 / 444	427 / 481	640 / 721	ATV 71HC25N4
280	494	550	825	ATV 71HC28N4
315	555	616	924	ATV 71HC31N4
355 / 400	637 / 709	671 / 759	1006 / 1138	ATV 71HC40N4
500	876	941	1411	ATV 71HC50N4

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 71 - 0,75...500 kW مغير السرعة

ATV 71, 3-ph, 380...415 Va.c., type 2 coordination

Motor power kW	Speed drive Ref.	Circuit breaker Ref.	Contactor Ref.
0,75	ATV 71H075N4	GV2 L08	LC1 D18..
1,5	ATV 71HU15N4	GV2 L10	LC1 D18..
2,2	ATV 71HU22N4	GV2 L14	LC1 D18..
3	ATV 71HU30N4	GV2 L16	LC1 D18..
4	ATV 71HU40N4	GV2 L16	LC1 D18..
5,5	ATV 71HU55N4	GV2 L22	LC1 D25..
7,5	ATV 71HU75N4	NS80HMA50	LC1 D40..
11	ATV 71HD11N4	NS80HMA50	LC1 D40..
15	ATV 71HD15N4	NS80HMA50	LC1 D50..
18,5	ATV 71HD18N4	NS80HMA50	LC1 D50..
22	ATV 71HD22N4	NS80HMA80	LC1 D65..
30	ATV 71HD30N4	NS80HMA80	LC1 D65..
37	ATV 71HD37N4	NS100·MA100	LC1 D80..
45	ATV 71HD45N4	NS160·MA150	LC1 D115..
55	ATV 71HD55N4	NS160·MA150	LC1 D115..
75	ATV 71HD75N4	NS250·MA150	LC1 F150..
90	ATV 71HD90N4	NS250·MA220	LC1 F185..
110	ATV 71HC11N4	NS250·MA220	LC1 F185..
132	ATV 71HC13N4	NS400·STR43MEF	LC1 F265..
160	ATV 71HC16N4	NS400·STR43MEF	LC1 F265..
200	ATV 71HC20N4	NS400·STR43MEF	LC1 F400..
220	ATV 71HC25N4	NS630·STR43MEF	LC1 F400..
250	ATV 71HC25N4	NS630·STR43MEF	LC1 F500..
280	ATV 71HC28N4	NS630·STR43MEF	LC1 F500..
315	ATV 71HC31N4	NS630·STR43MEF	LC1 F500..

ATV 71, 3-ph, 380...415 Va.c., type 1 coordination

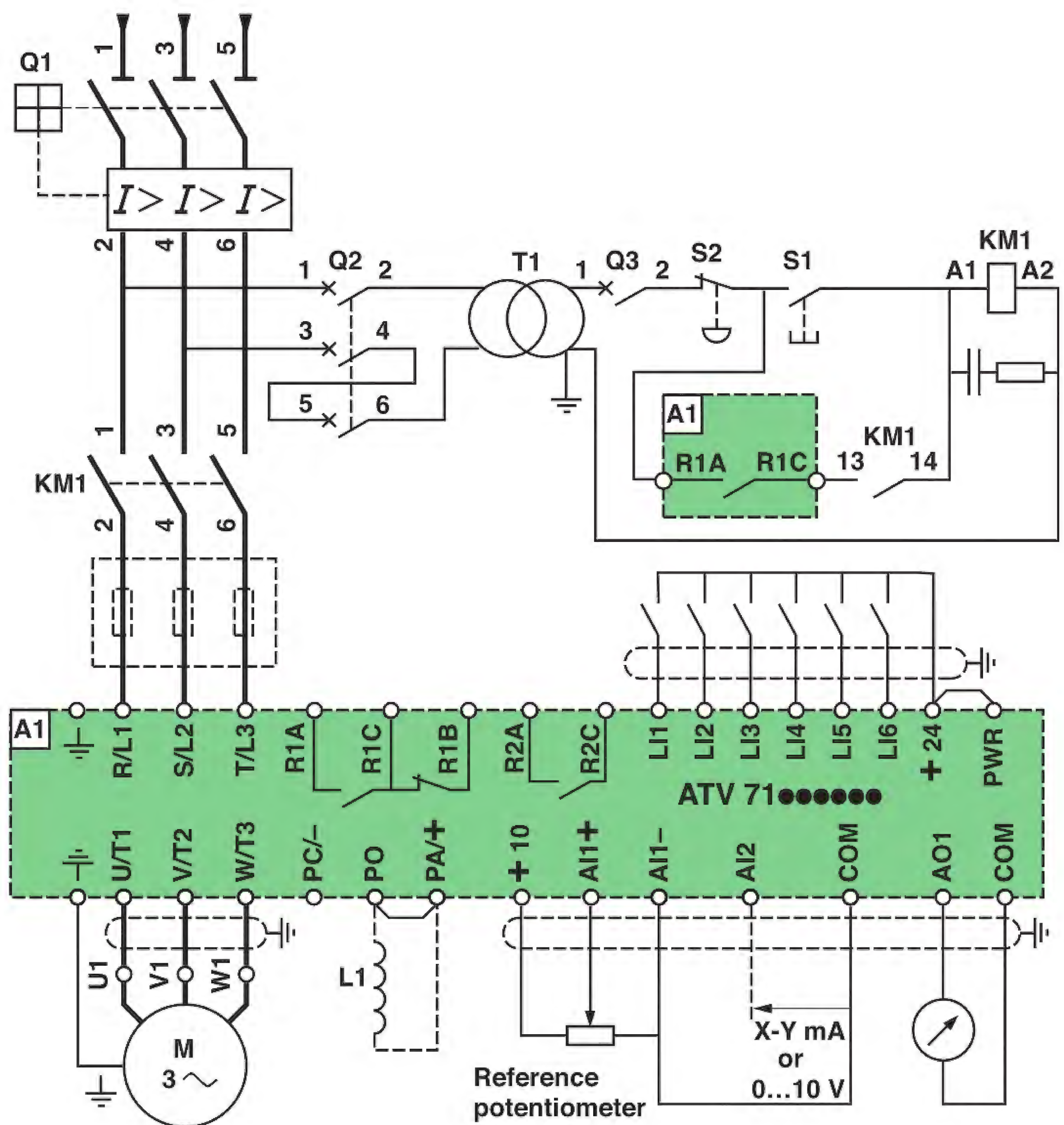
355	ATV 71HC40N4	NS800 Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
400	ATV 71HC40N4	NS800 Micrologic 2 or 5	LC1 F630..
500	ATV 71HC50N4	NS1000 Micrologic 2 or 5	LC1 F800..

N.B.: For possible combinations of ATV 61 (DC choke, line choke, passive filter, additional EMC input filter, motor choke, ...etc.), please consult us.

مغيرات السرعة للمحركات التأثيرية

Altivar 71 - 0,75...500 kW مغير السرعة

Recommended scheme for ATV 71...N4, 3-phase power supply with upstream breaking via contactor



نظم تحدث الإنسان مع الآلة

Human Machine Interface

صفحة

- البيانات المطلوبة لوظيفة الحادث
بين الإنسان و الآلة ٤
- أجهزة الحادث ٤
- وحدات التحكم و الإشارات ٤
- زراير التشغيل و لمبات الإشارة ٤
- الفئارات المضيئة و وحدات الإشارة ٥
- أذرع التحكم في الأوناش ٧
- السكاكين الكامية ٧
- سلك الفصل للإيقاف الإضطرابي ٧
- كفة الونش ٨
- أطراف تحادث المشغل المجهز بشاشات ٨
- الإشـراف ٩

صفحة

- نظم تحادث الإنسان مع الآلة ١٠
- منتجات معدنية قطر ٢٢ مم Style 4, IP65 ١٠
- إضافات لطرازات Style 4 ١٣
- منتجات بلاستيكية قطر ٢٢ مم Style 7, IP40 ١٤
- أذرع التحكم في الأوناش و علب وحدات التحكم و الإشارة ١٦
- الفئارات المضئية و وحدات الإشارة ١٧
- مفاتيح الكامرة Cam switches ١٨
- كفة التحكم في الونش Pendant control stations ٢٠
- مفاتيح طواريء بالسلك XY2 C ٢٢
- وحدات الشاشات و الأطراف Magelis ٢٤
- Magelis XBT N, XBT HM ٢٧
- Magelis XBT R, XBT PM ٢٨
- Magelis XBT F ٢٩
- Magelis XBT GT, optimum ٣٠
- Magelis XBT GT, multifunction ٣١
- Accessories for display units & terminals ٣٢
- Configuration software ٣٤

١- البيانات المطلوبة لوظيفة التحادث بين الإنسان والآلة

توفر وظيفة الإتصال مع المشغل جميع البيانات المطلوبة للتحكم فى ومراقبة تشغيل الآلة أو المنشأة و تشمل وظيفة الإتصال بين الإنسان والآلة على مجموعتين من البيانات تدور فى الإتجاهات :

■ الآلة ⇌ الإنسان

■ الإنسان ⇌ الآلة

هذان الطريقان لسريان المعلومات مستقلان ومرتبطان فيما بينهما .

٢- أجهزة التحادث

تقدم وظائف التحادث بين الإنسان والآلة مجموعة متكاملة من المنتجات تبدأ من زراير التشغيل البسيطة إلى نظم الإشراف . و توجد وفرة من الحلول التى تم عملها لتناسب المستويات المطلوبة للتحكم فى مراقبة جميع أنواع الآلات.

وحدات التحكم والإشارات Control & signalling units

■ زراير التشغيل و لمبات الإشارة

Push-buttons & pilot lights

تستخدم أجهزة التحادث فى العمليات المتصلة مباشرة بالأمان و التى توجب تحكم مبسط و مباشر بقدر الإمكان :

■ التحكم العام فى بدء التشغيل وإيقافه و ضبط أسلوب بدء التشغيل والتحكم اليدوى... وهكذا.

■ التحكم فى دوائر الأمان (الإيقاف الإضطرارى فى حالات الطوارئ).

وتتوفر هذه الأجهزة فى ثلاثة أبعاد قياسية = ١٦ ، ٢٢ ، ٣٠ مم وبأشكال مختلفة كالتالى :

■ رؤوس تشغيل بقاعدة معدنية مغطاة بالكروم

Chromium plated metal bezel

وهذه الرؤوس مصممة لتناسب جميع أنواع التطبيقات وبالأخص البيئة الصناعية القاسية وكذلك للإستخدام الكثير .

■ طرازات مصنوعة تماماً من البلاستيك General purpose تناسب البيئات التى يتكون بها الصدا : الصناعات الكيماوية و الصناعات الغذائية و معاملة الأسطح ... وهكذا .

وتوجد أشكال متعددة من المشغلات :

- زراير تشغيل برؤوس مستوية مع السطح أو بارزة أو داخل علبة أو صندوق أو مجهزة بياى إرجاع أو برأسين .
- على شكل مزلاج (إيقاف للطوارئ) .
- سكاكين إختبار بأيدي نمطية أو بأيدي طويلة أو تعمل بمفتاح و بوضعين أو ثلاثة و ثابتة أو مجهزة بياى إرجاع .
- على شكل عصي هزازة (تحكم إتجاهى أو زمنى) .
- زراير مضيئة برؤوس مستوية مع السطح أو بارزة أو داخل صندوق .

وتوجد إستخدامات كثيرة لأجهزة الإشارة و ذلك بسبب تصميمها على شكل نماذج يمكن الإضافة إليها أو الإنقاص منها . و تجهز لمبات الإشارة و زراير التشغيل المضيئة بلمبات أو بدايودات مشعة Protected LED . ويمكن توريد هذه الأجهزة مباشرة أو مع مقاومة أو متكاملة مع محول . كما تضمن وحدات Protected LED إستمرارية تشغيل لمدة ١٠٠,٠٠٠ ساعة (عشرة سنوات) بالمقارنة بـ ٢٠٠٠ ساعة للمبات العادية بالإضافة إلى درجة حماية تصل إلى IP 66 . ويضاف عادة لأجهزة الإشارة من واحد إلى تسع نقاط مساعدة مفتوحة اعتيادياً N/O أو مغلقة اعتيادياً N/C . و هذه النقاط المساعدة متوافقة مع جهد ٢٤ فولت لدخول المتحكم المنطقى المبرمج PLC .

■ الفئارات المضيئة و وحدات الإشارة

Illuminated beacons & indicator banks

الفئارات و وحدات الإشارة عبارة عن أجهزة إشارة مرئية وسمعية تستخدم لإيضاح حالة الآلة والإنذارات من مسافات بعيدة و بزواوية رؤية ٣٦٠ درجة .

■ الفئارات Illuminated beacons

يحتوى الفئار على وحدة إضاءة واحدة (وميض على الكثافة أو ثابت وذلك بغاز الزينون) و يجهز بعدسة شفافة أو خضراء أو حمراء أو برتقالية أو زرقاء .

■ وحدات الإشارة Indicator banks

تتكون وحدات الإشارة من مجموعات مختلفة من الأجهزة ليقوم المستخدم بتجميعها : وميض على الكثافة أو ثابت من غاز الزينون أو جهاز تحذير سمعى . و تتم التوصيلات الكهربائية بين كل مجموعة آليا أثناء التجميع .

تحديد ألوان لمبات الإشارة و أضرار التشغيل حسب المواصفات القياسية العالمية IEC 60073:

لمبات الإشارة

اللون	التوصيف	التطبيق
أحمر	خطر أو إنذار من خطر ما يتطلب رد فعل سريع	<ul style="list-style-type: none"> - نقص فى ضغط المشحومات أو الزيوت - وقوف أو فصل لشيء ما نتيجة لتدخل أجهزة الوقاية
أخضر	لإعطاء إشارة أمان التشغيل	<ul style="list-style-type: none"> - إكمال وجود غاز التبريد فى دورة التبريد - المٌعدّة جاهزة و آمنة لبدء التشغيل
أزرق	لإعطاء معنى خاص بخلاف ما سبق	<ul style="list-style-type: none"> - للإشارة الى التحكم عن بُعد - للإشارة الى إن مفتاح إختيار الوضع Selector switch قد أعطى التوصيل المضبوط
أبيض / شفاف	ليس لها إستخدام خاص	<ul style="list-style-type: none"> - للإستخدام فى تطبيقات عامة حينما يكون المستخدم غير متأكد من التطبيق الأمثل للألوان السابقة

أضرار التشغيل

أحمر	فى حالة الطوارئ أو لإيقاف أو فصل دائرة	<ul style="list-style-type: none"> - إيقاف فى حالة الطوارئ - تشغيل أنظمة إطفاء الحريق - إيقاف المحركات
أصفر	فى حالة الرغبة فى التدخل لمنع حدوث خطر معين	<ul style="list-style-type: none"> - عند ظهور إنذار مسموع أو مرئى نتيجة حدوث تغيير غير مرغوب
أخضر	بدء الحركة أو توصيل الدائرة	<ul style="list-style-type: none"> - لتشغيل المحرك أو البداية عامة
أزرق	فى حالة التحكم فى أى إستخدام خلاف الحالات السابقة	<ul style="list-style-type: none"> - أى إستخدام لا يقع تحت نطاق الألوان السابقة
أسود / رمادى / أبيض	ليس لحالة محددة	<ul style="list-style-type: none"> - للإستخدام فى أى حالة ما عدا الحالات التى يستخدم فيها اللون الأخضر أو الأحمر

■ أذرع التحكم فى الأوناش Joystick controllers

تستخدم المتحكمات بأذرع قيادة فى الأساس للتحكم فى الحركة على محور واحد أو محورين من خلال كونتاكتور وسيط . على سبيل المثال حركة خطية / إتجاهيه أو رفع / خفض لونش متحرك صغير . و يوجد منها أنواع مختلفة من حيث عدد الإتجاهات (تعمل فى إتجاهين أو فى أربعة إتجاهات) و من حيث الثبات / الرجوع بعد ترك المشغل لذراع التحكم فى الونش .

■ السكاكين الكاميه Cam switches

يطلق عليها فى بعض الأحيان مفاتيح إختبار الوضع أو Selector switch . يمكن أن تحوى السكاكين الكاميه حتى ١٢ وضع و ٢٠ نقطة توصيل مساعدة . توجد فى السكاكين الكاميه أشكال نمطية أو تُعدّ حسب الطلب بأساليب تشغيل مختلفة للملامسات، تقفل على وضع واحد أو عدة أوضاع مع تحقيق قطع Interrupt أو عدم قطع بين وضعين أو بتداخل وضعين .

ويمكن إستخدام هذه السكاكين فى:

■ دوائر التحكم كمفاتيح للفولتيمتر و الأميتر أو مفاتيح إختيار للدوائر و تسلسل عمليات بدء الحركة... إلخ.

■ فى دوائر القوى للتحكم فى المحركات أحادية الوجه أو ثلاثية الوجه (تحكم مباشر لاتجاه أو اتجاهين أو اتجاه أو اتجاهين بـتحكم نجمة / دلتا أو لسرعتين بملفات منفصلة أو ربط أقطاب.

■ سلك الفصل للإيقاف الإضطرابي

Trip wire emergency stops

تستخدم هذه الأجهزة على الآلات أو المنشآت التى تنتشر على مساحات تشغيل كبيرة ، على سبيل المثال، فى آلات النقل وسيور النقل ... وهكذا. وتسمح هذه الأجهزة بتنفيذ الإيقاف الإضطرابي من أى موقع على طول خط الإنتاج وذلك ببساطة عن طريق شد كابل ممتد عبر خط الإنتاج .

■ كفة الونش Pendant control stations

تعتبر كفة الونش من أهم وسائل التحكم فى الأوناش الرأسية و المتحركة و الروافع ، و يوجد فى هذا المجال طرازات مقاومة للصدمات الميكانيكية و التآكل و ذات درجة حماية عالية IP65 .

هناك أيضا نوعان من كفة الونش ، نوع للتحكم فى الونش من خلال دائرة الكنترول و النوع الثانى يتحكم فى الونش مباشرة من خلال دائرة القوى حتى قدرة ٣ كيلووات بالإضافة الى أنه يمكن أن تحتوى كفة الونش الواحدة على عدد من أضرار التشغيل بداية من ٢ زر حتى ٣٠ (ثلاثون) زراً سرعة واحدة أو سرعتين .

أطراف تحادث المشغل المجهز بشاشات Operator dialogue terminals with screen

يختص هذا الجزء بنظم تحادث الإنسان مع الآلة من خلال التحكم المنطقى المبرمج و هى أطراف تحادث المشغل المجهزة بشاشات . يمكن إستخدام أطراف المشغل و المجهز بشاشة فى أى وقت عندما تتطلب عملية ما الإظهار الآنى لمجموعة كبيرة من المتغيرات أو عندما يمكن عن طريق إظهار محاكى مبسط للآلة مساعدة المشغل فى مجال التحكم .

و تضم قائمة الإنتاج مرادفات مدمجة حيث تتكامل كل من الشاشة و لوحة المفاتيح فى نفس الجسم و مرادفات منمذجة حيث تنفصل الشاشة عن لوحة المفاتيح . تحتوى لوحة المفاتيح على مفاتيح بوظائف ديناميكية أى مفاتيح تتغير وظائفها حسب إحتياج المشغل . و يمكن للأطراف المجهزة بشاشة إظهار التالى :

- متغيرات التشغيل (القياسات ونقط التحديد و الوصفات وحالة الآلة).
- رسائل أو قيم لأساليب الإنتاج ونصائح بأعمال الصيانة .
- تمثيل للمصنع (المنشأة) نصيف رسومات Semi graphic مصحوبة برسائل أو نصوص رقمية هجائية .
- بيانات عن عدد من الآلات أو المنشآت .
- و تسمح هذه الأطراف بلا مركزية البيانات و توزيعها إلى شبكات ملونة أو مونوكرومية (أبيض و أسود) .
- و يعطى الربط الاختيارى بطابعة إمكانية الطبع التالية :
- الطبع الآلى (على الخط) للبيانات حال ظهورها على الشاشة .
- طبع محتوى الشاشة (الحصول على نسخة صلبة) .
- النسخ بالذاكرة مع حدث معين .

و يتم الربط دائماً بين الآلة وهذه النوعية من أطراف المشغل من خلال متحكم منطقي مبرمج يحتوى على برنامج تشغيل الآلة و يتبادل معلومات يتم تحديد نوعيتها مسبقاً مع الطرف المشغل .

الإشراف Supervision

تعتبر المراقبة طوراً متقدماً من تحدث الإنسان والآلة بوظائف أكثر كثيراً من خصائص التحكم و المراقبة حيث أنها تتعامل مع التطبيقات التى تحتاج لمستويات أعلى للمعالجة و ذلك :

■ بتوفير وصلة إتصالات بين معدات الأتمتة و إدارة الإنتاج مع جدولة أدوات الحاسب لبدء برامج إطلاق و إدارة الإنتاج .

■ بتوفيق تشغيل مجموعة من الآلات التى تكون خلية على خط الإنتاج و ذلك بتنفيذ أوامر مشتركة (بدء تشغيل ، إيقاف ...) و أداء مهمات مثل بدء تشغيل متزامن و متحكم فيه .

■ بإدارة نوعية و كمية الإنتاج . و هذه المهمة تحتاج إلى تجميع بنوك من البيانات فى الزمن الحقيقى و أرشفتها و معالجتها الآنية و المؤجلة .

■ بمساعدة المشغلين فى أعمال التشخيص و الصيانة الوقائية و التصحيحية .

قوة المعالجة و الوظائف المتقدمة لنظم الإشراف (و المعروفة أيضاً خلية المنظمات الصناعية) تعنى أنها مناسبة خصيصاً لأعمال المعالجة المتصلة و لخطوط أو خلايا الإنتاج المجهزة بنظم أتمتة موزعة و هرقليية .

كما يمكن إستخدامها بنفس المزايا على آلات مستقلة يتم تنظيمها بواسطة متحكم منطقي مبرمج منفرد و فى هذه الحالة فإن إستخدام نظام الإشراف يحسن من أداء الآلة بشكل كبير .

و هذا النظام يستخدم عندما يقتضى الأمر كثرة تغيير نظام الإنتاج و عندما تحوى دورة الإنتاج مراحل إعداد أو إجراءات إيقاف مركبة أو عندما يتطلب الأمر إدارة الإنتاج .

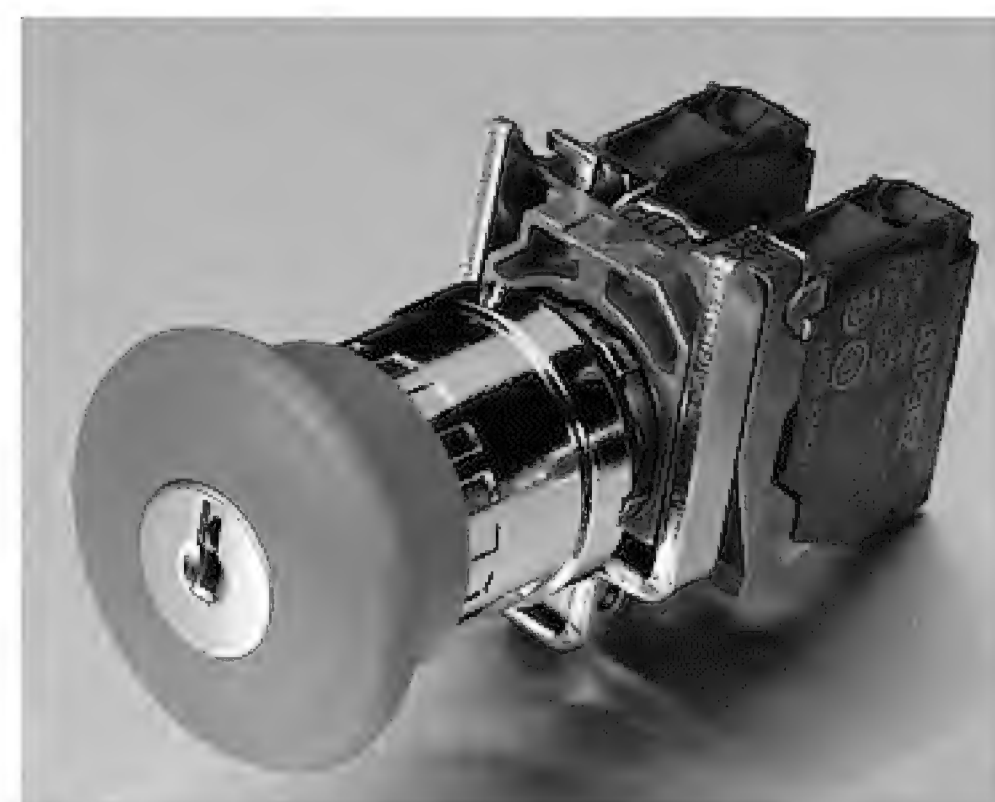
نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Style 4, IP65

معدني قطر ٢٢ مم



XB4 BL42



XB4 BS142

Pushbuttons, spring return, IP 65

Description	Contact	Colour	Reference
Flush	1N/O	Black	XB4 BA21
		Green	XB4 BA31
		Yellow	XB4 BA51
		Blue	XB4 BA61
Flush with clear silicone boot	1N/C	Red	XB4 BA42
	1N/O	Black	XB4 BP21
		Green	XB4 BP31
		Yellow	XB4 BP51
		Blue	XB4 BP61
Projecting	1N/C	Red	XB4 BP42
	1N/C	Red	XB4 BL42
Mushroom head ø 40	1N/O	Black	XB4 BC21

Double-headed pushbuttons, spring return

Description	Contact	Degree of protection	Reference
1 flush green push, marked “ I ”	1N/O +1N/C	IP 40	XB4 BL845
1 projecting red push, marked “ O ”		IP 66	XB4 BL945

Mushroom head Emergency Stop pushbuttons, ø 40 red

Description	Contact	Degree of protection	Reference
Push-pull	1N/C	IP 65	XB4 BT42
Turn to release	1N/C	IP 65	XB4 BS542
Key release (no 455)	1N/C	IP 65	XB4 BS142

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Style 4, IP65

معدني قطر ٢٢مم



XB4 BV....



XB4 BW....

Illuminated flush pushbuttons, spring return, IP 65

Description	Contact	Colour	Reference
Integral LED (24 Va.c./d.c.)	1N/O +1N/C	White	XB4 BW31B5
		Green	XB4 BW33B5
		Red	XB4 BW34B5
		Yellow	XB4 BW35B5
		Blue	XB4 BW36B5
Direct supply (≤ 250 Va.c.) ⁽¹⁾		White	XB4 BW3165
		Green	XB4 BW3365
		Red	XB4 BW3465
		Yellow	XB4 BW3565

Pilot lights ⁽²⁾, IP 65

Description	Colour	Reference
Integral LED (24 Va.c./d.c.)	White	XB4 BVB1
	Green	XB4 BVB3
	Red	XB4 BVB4
	Yellow	XB4 BVB5
	Blue	XB4 BVB6
Direct supply (≤ 250 Va.c.) ⁽¹⁾	White	XB4 BV61
	Green	XB4 BV63
	Red	XB4 BV64
	Yellow	XB4 BV65

(1) BA 9s - 2,4 W max., bulb not included.

(2) Screw clamp terminal connections.

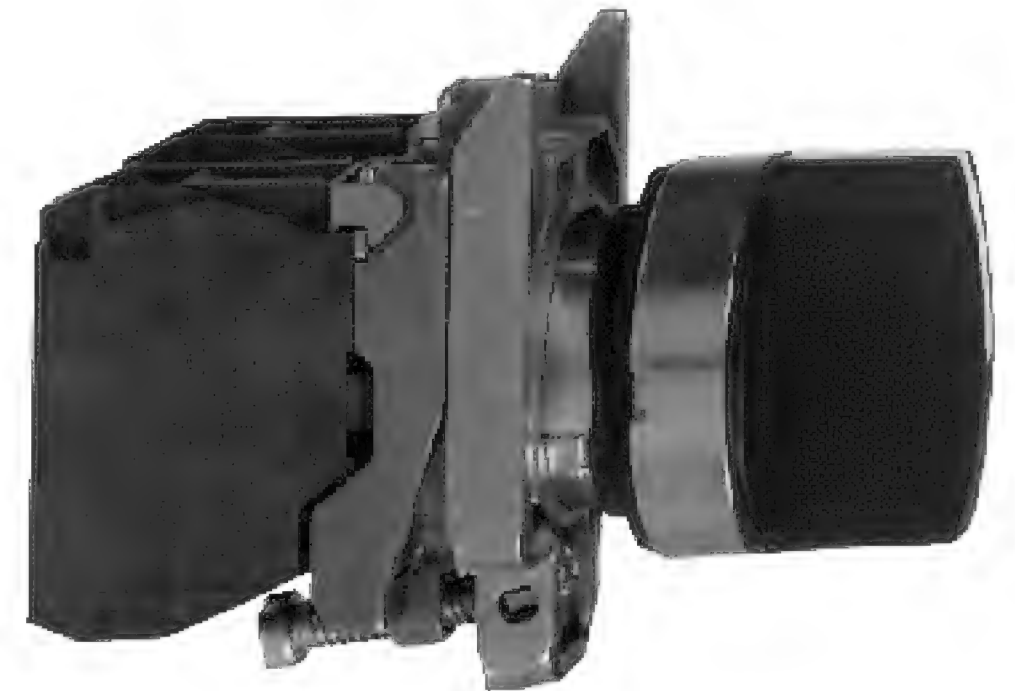
نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Style 4, IP65

معدني قطر ٢٢مم



XB4 BG41

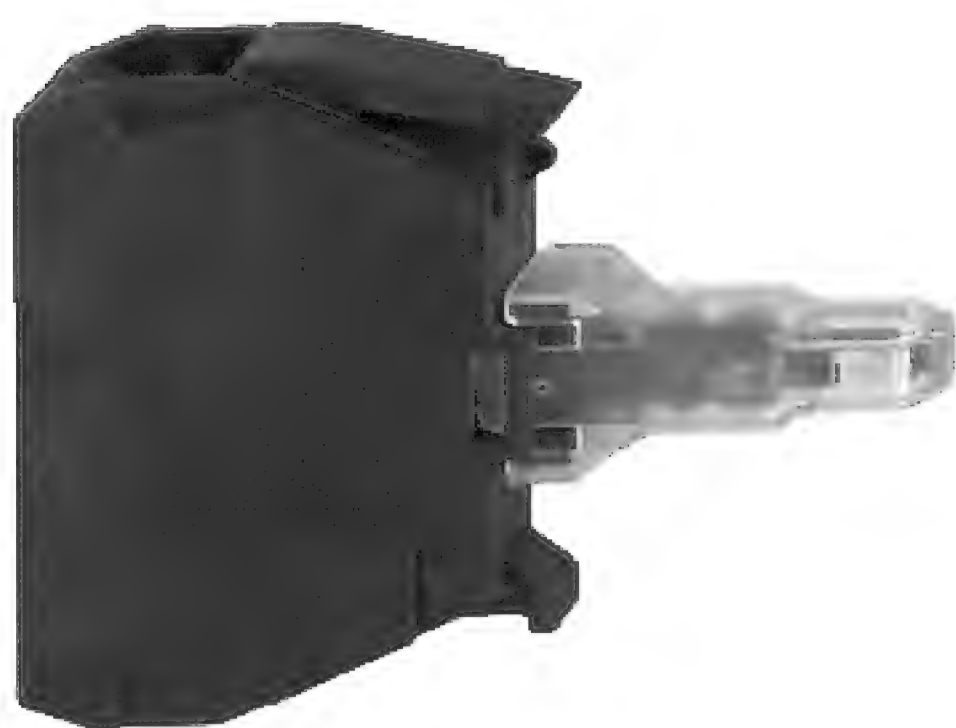


XB4 BD21

Selector switches and key switches, IP 65

Description	Contact	Number & position type	Ref.
Standard handle black	1N/O	2 stay put	<u>XB4 BD21</u>
	1N/O + 1N/C	2 stay put	<u>XB4 BD25</u>
	2N/O	3 stay put	<u>XB4 BD33</u>
		3 spring return to centre	<u>XB4 BD53</u>
Key (no 455)	1N/O	2 stay put	<u>XB4 BG41</u>
		2 spring return to left	<u>XB4 BG61</u>
	2N/O	3 stay put	<u>XB4 BG33</u>

إضافات لطرازات Style 4



ZBV B3

Light blocks with protected LED

Description	Supply voltage	Color	Ref.
	24 Va.c./d.c.	White	<u>ZBV B1</u>
		Green	<u>ZBV B3</u>
		Red	<u>ZBV B4</u>
		Yellow	<u>ZBV B5</u>
		Blue	<u>ZBV B6</u>
	48...110 Va.c.	White	<u>ZBV G1</u>
		Green	<u>ZBV G3</u>
		Red	<u>ZBV G4</u>
		Yellow	<u>ZBV G5</u>
		Blue	<u>ZBV G6</u>
	230...240 Va.c.	White	<u>ZBV M1</u>
		Green	<u>ZBV M3</u>
		Red	<u>ZBV M4</u>
		Yellow	<u>ZBV M5</u>
		Blue	<u>ZBV M6</u>

Contact blocks with screw clamp terminal connections

Description	Contact	Sold in lots of	Ref.
Standard single contact blocks	1N/O	5	<u>ZBE 101</u>
	1N/C	5	<u>ZBE 102</u>

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Style 7, IP40

بلاستيك قطر ٢٢مم



XB7 EA01



XB7 ES542

Pushbuttons circular head

Description	Contact	Colour	Reference
Pushbuttons spring return	1N/O	Black	XB7 EA21
		Green	XB7 EA31
		Yellow	XB7 EA51
	1N/C	Red	XB7 EA42
	1C/O	Black	XB7 EA25
		Green	XB7 EA35
		Red	XB7 EA45
	2N/O	Black	XB7 EA23
		Green	XB7 EA33
Pushbuttons push and push-to-release	1N/O	Black	XB7 EH21
		Green	XB7 EH31
	1C/O	Black	XB7 EH25
		Green	XB7 EH35

Emergency stop mushroom head pushbutons, ø 40

Turn to	1N/C	Red	XB7 ES542
release	1N/O +1N/C	Red	XB7 ES545
Turn to release	1N/C	Red	XB7 ES142
(Key no 455)	1N/O +1N/C	Red	XB7 ES145

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Style 7, IP40

بلاستيك قطر ٢٢مم



XB7 ED21



XB7 EV4•

Pilot lights

Description	Type of bulb	Colour	Ref.
Direct	For incandescent bulb, ≤ 250 Va.c. (not included) BA 9s base fitting	White	XB7 EV61
		Green	XB7 EV63
		Red	XB7 EV64
		Yellow	XB7 EV65
		Blue	XB7 EV66
		Clear	XB7 EV67
	For neon bulb, 230 Va.c. (included) BA 9s base fitting	White	XB7 EV41
		Green	XB7 EV43
		Red	XB7 EV44
		Yellow	XB7 EV45
		Blue	XB7 EV46
		Clear	XB7 EV47

Selector switches, circular head

Description	Type of contact	Number & position type	Ref.
Standard black handle	1N/O	2 stay put	XB7 ED21
	1N/O + 1N/C	2 stay put	XB7 ED25
	2N/O	3 stay put	XB7 ED33
Key switch (Key no 455)	1N/O	2 from LH position	XB7 EG21
	2N/O	3 from centre position	XB7 EG33

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

أذرع التحكم في الأوناش و علب وحدات التحكم و الإشارة



XAL-J174



XD joystick

Joystick controllers, with chromium plated metal bezel

Description	Spring return to zero position	Ref.
2 direction ⁽¹⁾	Without	XD2 PA12
	With	XD2 PA22
4 direction ⁽²⁾	Without	XD2 PA14
	With	XD2 PA24

Empty control station enclosures, IP 65

Description	number of ways	Ref.
Dark grey base, light grey lid	1	XAL B01
	2	XAL B02
	3	XAL B03
	4	XAL B04
	5	XAL B05

Enclosures with emergency stop function ⁽³⁾, IP 65

Description	Type of contact	Function marking	Ref.
1 mushroom head pushbutton ø 40 mm red turn to release	N/C	Without	XAL J174

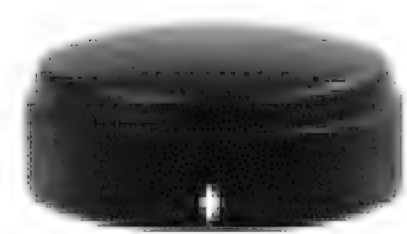
(1) 30 x 85 mm fixing centers.

(2) 85 x 85 mm fixing centers.

(3) Dark grey base, yellow lid.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

الفنارات المضيئة و وحدات الإشارة



Cover

XVP C21



Green

XVP C33



Red

XVP C34



Base unit

XVP C21



Support tube +
metal fixing plate for
horizontal surface

XVB Z02

Accessories

Description	Ref.
Orange illuminated unit	XVP C35
Yellow illuminated unit	XVP C38
Blue illuminated unit	XVP C36
Clear illuminated unit	XVP C37
Buzzer 230 Va.c.	XVP C9M
Cover & base unit	XVP C21

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Cam switches

مفاتيح الكامرة



K1 - K2 multiposition cam switches

Changeover cam switches with “ O ” position

Marking	Number of poles	Thermal current (Ith)	Reference
2 - 0 - 1	1	A	
		12	K1B 001ULH
	2	20	K2B 001ULH
		12	K1D 002ULH
		20	K2D 002ULH
	3	12	K1F 003ULH
		20	K2F 003ULH
		32	K30 F003UP
		50	K50 F003UP
		63	K63 F003UP
		115	K115 F003UP
		150	K150 F003UP

Changeover cam switches without “ O ” position

1 - 2	1	12	K1B 011ULH
		20	K2B 011ULH
	2	12	K1D 012ULH
		20	K2D 012ULH
	3	12	K1F 013ULH
		20	K2F 013ULH
		32	K30 F013UP
		50	K50 F013UP
		63	K63 F013UP
		115	K115 F013UP
		150	K150 F013UP

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Cam switches

مفاتيح الكامرة

ON / OFF cam switches

Marking	Number of poles	Thermal current (Ith)	Reference
		A	
0 - 1	2	12	K1B 002ALH
		12	K1C 003HLH
	3	20	K2C 003HLH
		32	K30 C003HP
		50	K50 C003HP
		63	K63 C003HP
		115	K115 C003HP
		150	K150 C003HP

Stepping switches with “ O ” position

0 - 1 - 2 - 3	1	12	K1C 003QLH
(3 step + “O”)		20	K2C 003QLH
0 - 1 - 2 - 3 - 4	1	12	K1D 004QLH
(4 step + “O”)		20	K2D 004QLH

Star - delta switches

0 - Y - Δ	20	K2H 001YLH
	32	K30 H001YP
	50	K50 H001YP
	63	K63 H001YP
	115	K115 H001YP
	150	K150 H001YP

Ammeter switches with “ O ” position, for 3 circuits

0 - L1 - L2 - L3	12	K1F 003MLH
-------------------------	----	-------------------

Voltmeter switches with “ O ” position, for Ph/Ph & Ph/N

0 , L1-N , L2-N , L3-N , L1-L2 , L2-L3 , L3-L1	12	K1F 027MLH
---	----	-------------------

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

كفة التحكم في الونش Pendant control stations



XAC-A4713



XAC-A2713

For control of single-speed motors, IP 65

Nb. of operators ⁽¹⁾	Contact blocks		Reference
	per direction	for emergency stop	
2	1N/O	—	<u>XAC A271</u>
2 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	<u>XAC A2713</u>
4	1N/O	—	<u>XAC A471</u>
4 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	<u>XAC A4713</u>
6	1N/O	—	<u>XAC A671</u>
6 + 1 latching emergency	1N/O	1N/C	<u>XAC A6713</u>
6 + (On - OFF)	7N/O + 1N/C	—	<u>XAC A871</u>

(1) mechanically interlocked between pairs.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

كفة التحكم في الونش Pendant control stations



XAC-A4913



XAC-A2913

For control of 2-speed motors, IP 65

Nb. of operators ⁽¹⁾	Contact blocks		Reference
	per direction	for emergency stop	
2	1N/C + N/O + N/O	–	<u>XAC A291</u>
2 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	<u>XAC A2913</u>
4	1N/C + N/O + N/O	–	<u>XAC A491</u>
4 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	<u>XAC A4913</u>
6	1N/C + N/O + N/O	–	<u>XAC A691</u>
6 + 1 latching emergency	1N/C + N/O + N/O	1N/C	<u>XAC A6913</u>

For control of single-speed motors (power circuits), IP 65

Nb. of operators ⁽¹⁾	Contact blocks per direction	Max. rated power 400 V	Reference
		kW	
2	2-pole	2.2	<u>XAC B219</u>
	3-pole	3	<u>XAC B220</u>

(1) mechanically interlocked between pairs.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

XY2 C

مفاتيح طوارئ بالسلك



XY2 CE1A...

Emergency stop, latching without indicator light

Contact slow break	Reset	Cable length	Cable anchor point	Reference
N/C + N/O	(1)	$\leq 15 \text{ m}^{(4)}$	RH or LH side	<u>XY2 CH13250</u>
	(2)	$\leq 15 \text{ m}^{(4)}$	RH or LH side	<u>XY2 CH13450</u>
N/C + N/C	(1)	$\leq 15 \text{ m}^{(4)}$	RH or LH side	<u>XY2 CH13270</u>
	(2)	$\leq 15 \text{ m}^{(4)}$	RH or LH side	<u>XY2 CH13470</u>
N/C + N/O	(1)	$\leq 50 \text{ m}^{(5)}$	RH side LH side	<u>XY2 CE1A250</u> <u>XY2 CE2A250</u>
N/C + N/C	(1)	$\leq 50 \text{ m}^{(5)}$	RH side LH side	<u>XY2 CE1A270</u> <u>XY2 CE2A270</u>
N/C + N/O	(2)	$\leq 50 \text{ m}^{(5)}$	RH side LH side	<u>XY2 CE1A450</u> <u>XY2 CE2A450</u>
N/C + N/C	(2)	$\leq 50 \text{ m}^{(5)}$	RH side LH side	<u>XY2 CE1A470</u> <u>XY2 CE2A470</u>
N/C + N/O	(3)	$\leq 100 \text{ m}^{(6)}$	LH side RH side	<u>XY2 CB10</u> <u>XY2 CB20</u>
N/C + N/O	(3)	$\leq 2 \times 100 \text{ m}^{(6)}$	RH and LH sides	<u>XY2 CB30</u>

(1) Reset by booted pushbutton.

(2) Reset with key release pushbutton.

(3) Reset inside the enclosure.

(4) Recommended distance between cable supports: 5 metres.

(5) Recommended distance between cable supports: 10 metres.

(6) Recommended distance between cable supports: 20 metres.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

XY2 C

مفاتيح طوارئ بالسلك



XY2 CE2A...

Emergency stop, latching with indicator light

Contact slow break ⁽¹⁾	Direct supply	Cable length ⁽²⁾	Cable anchor point	Reference
2N/C + N/O	230V	≤ 50m	RH side	XY2 CE1A297
			LH side	XY2 CE2A297

Emergency stop, latching with indicator light

Contact slow break ⁽³⁾	Supply via integral transformer	Cable length ⁽⁴⁾	Cable anchor point	Reference
N/C + N/O	24V / 6V	≤ 100m	LH side	XY2 CB11
			RH side	XY2 CB21
	127V / 6V	≤ 100m	LH side	XY2 CB13
			RH side	XY2 CB23
	220V / 6V	≤ 100m	LH side	XY2 CB14
			RH side	XY2 CB24
N/C + N/O	24V / 6V	≤ 2 x 100m	RH and LH sides	XY2 CB31
	127V / 6V	≤ 2 x 100m	RH and LH sides	XY2 CB33
	220V / 6V	≤ 2 x 100m	RH and LH sides	XY2 CB34

(1) Reset by booted pushbutton.

(2) Recommended distance between cable supports: 10 metres.

(3) Reset inside the enclosure.

(4) Recommended distance between cable supports: 20 metres.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

تستخدم الشاشات و الأطراف من النوع Magelis لتكون واجهه للتحكم و العرض بين المستخدم و أجهزة التحكم مثل الـ PLC كما يمكن توصيلها في شبكه الاتصال للتحكم و المراقبه لأكثر من نظام PLC :

تتوافر شاشات العرض في نوعين :

■ شاشات عرض خطيه (XBT N, XBT R, XBT HM, XBT PM)

■ شاشات عرض رسومات (XBT F, XBT GT)

وحدات الشاشات و الأطراف (XBT N, XBT HM)

تتوافر هذه الطرازات بشاشات عرض ٢ ، ٤ ، ٨ أسطر و ذلك لعرض البيانات ، كما يمكن إضافة بعض العدادات البيانية البسيطة للتعبير عن قيم متغيرات مثل (الضغط و الحرارهالخ) و الموصله مع جهاز التحكم المتصل بالشاشة (مثال : PLC) ، كما يمكن توصيل بعض الموديلات بالطابعة .



XBT N



XBT HM

نظم تحدث الإنسان مع الآلة

وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

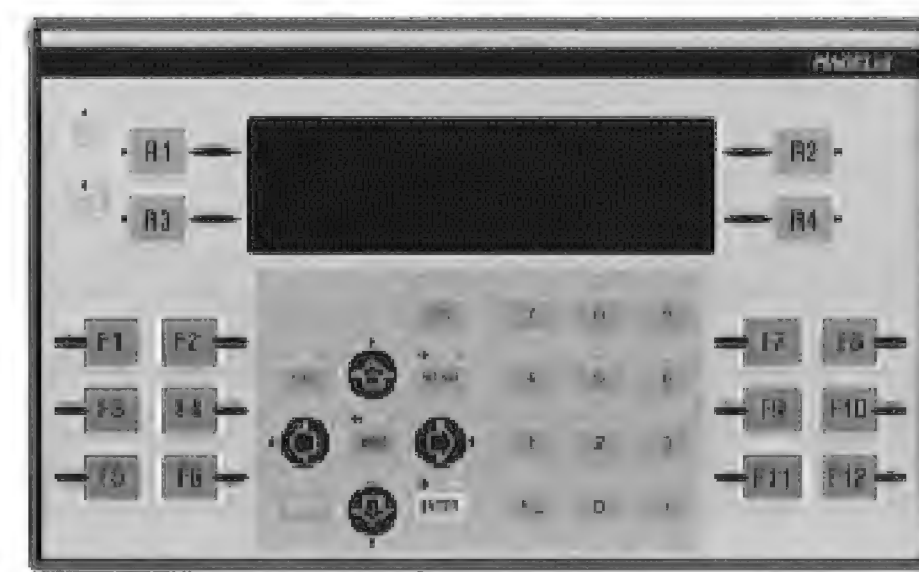
وحدات الشاشات و الأطراف (XBT R, XBT PM)

تتميز هذه الشاشات بنفس خصائص الشاشات (XBT N, XBT HM) في ٤ ، ٨ أسطر كما يتوافر بها عدد ١٢ زر للخصائص يمكن برمجتها للإستخدام في التحكم (Function key) .

و تتميز الشاشة (XBT PM) عن مثيلاتها بوجود لوحة أرقام و ذلك لتسهيل إدخال أرقام (مثل : ضبط قيمة مؤقت زمني ، ضبط قيمة للضغط ، ...) .



XBT R



XBT PM

وصف واجهة الشاشة

Enter : تسمح بتأكيد إختيار أو دخول ما و الإشعار بالتعرف علي الإنذار

Esc : تسمح بحذف إدخال ما أو خروج من قائمة

Fx : أزرار الخصائص (Function key) ويختلف عددها حسب طراز الشاشة

وصف خلف الشاشة

١- طرف توصيل مصدر التغذية ٢٤ فولت تيار مستمر

٢- أطراف توصيل للإتصال :

■ ٢٥ طرف في حالة XBT PM, XBT HM

■ RJ45 في حالة XBT N, XBT R

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

وحدات الشاشات و الأطراف Magelis

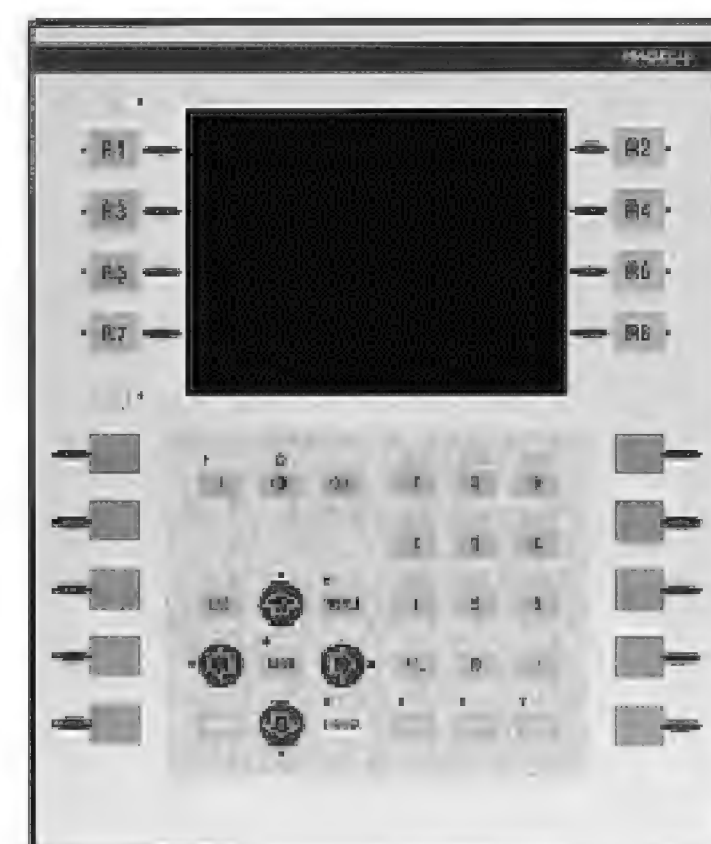
وحدات الشاشات و الأطراف XBT GT, XBT F

تؤدي أطراف تحادث المشغل المجهزة بشاشة رسومات من النوع XBT GT و XBT F الوظائف التالية :

- إظهار الشاشات الشاملة المتحركة و التحكم و تعديل المتغيرات الرقمية والهجائية .
- إظهار خط الخدمة (الحالات و مجموعة الإنذارات) مع الزمن .
- الإظهار الديناميكي لبيانات التشغيل (نقاط الضبط و القياسات و الإجراءات و رسائل الصيانة) مع معالجة الأخطاء .
- التحكم من خلال مفاتيح مرنة أو مفاتيح إستاتيكية .
- تنسيق مقاس المتغيرات التماثلية .
- إعداد منحنيات التغير في الزمن الحقيقي ومنحنيات اتجاه المتغيرات .
- إعداد سجل الإنذار وإدارة مجموعات الإنذار .
- إدارة صفحات المساعدة - أنماط الصفحات و صفحات الإجراءات .
- يمكن إستدعاء الصفحات بواسطة المستخدم أو عن طريق الـ PLC
- توفير ثلاثة مستويات لكلمة السر .
- طباعة صفحات الأنماط و سجلات البيانات والإنذارات .
- توفير بروتوكول الإتصالات المساند للتطبيق من خلال كارت الذاكرة PCMCIA و يعرف دور مفاتيح الوظائف بإستخدام البرنامج XBT- L100 لشاشات XBT F أو Vejo Designer لشاشات XBT GT و لا يمكن إحداث تغيرات أثناء التشغيل و يمكن ربط كل مفتاح وظيفة مع حرف داخلي للتحكم المنطقي المبرمج .



XBT GT

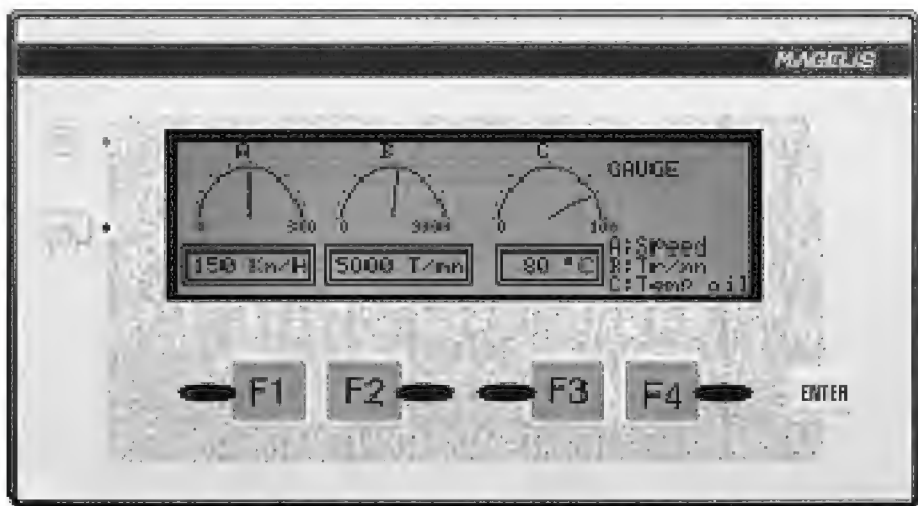


XBT F

Magelis XBT N, XBT HM



XBTN400



XBTHM027010

Compact display units XBT N

Display capacity	Display type	Data entry	Commu- -nication	Supply voltage	Reference
2 lines, 20 characters	Back-lit LCD	(1)	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	<u>XBTN200</u>
4 lines, 20 characters	Back-lit LCD	(1)	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	<u>XBTN400</u>
			Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	<u>XBTN410</u>
	Back-lit LCD, 3 colours	(1)	Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	<u>XBTN401</u>

Multilingual display units XBT HM, without printer link

8 lines, 40 characters	Back-lit LCD,	–	(4)	24 Vd.c.	<u>XBTHM007010</u>
	mono-	(2)	(4)	24 Vd.c.	<u>XBTHM027010</u>
	-chrome	(3)	(4)	24 Vd.c.	<u>XBTHM017010</u>

Multilingual display units XBT HM, with printer link

8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono- -chrome	(3)	(4)	24 Vd.c.	<u>XBTHM017110</u>
---------------------------	--------------------------------------	-----	-----	----------	--------------------

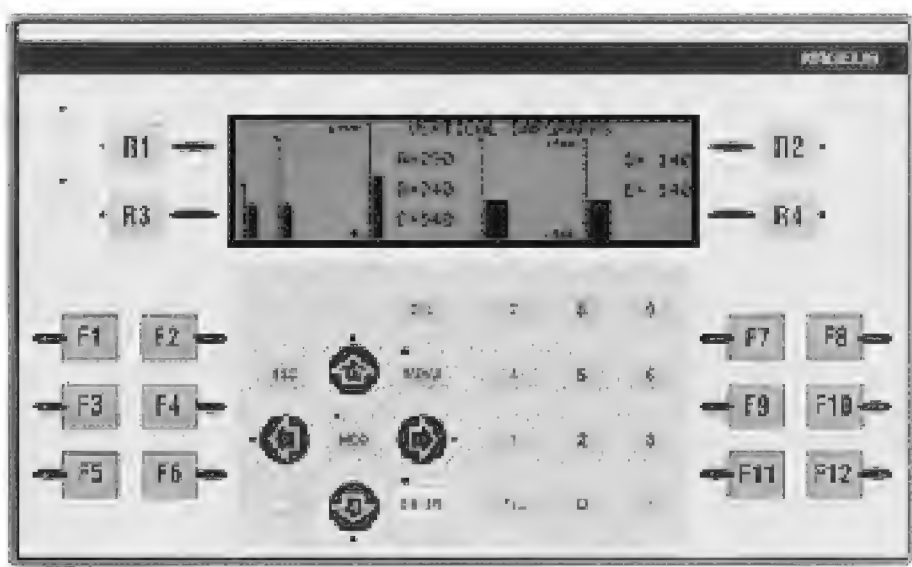
(1) Via keypad with 8 keys (4 with changeable legends).
(2) 4 function keys, 1 service key.
(3) 5 service keys.
(4) Multiple (Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs).

نظم تحدث الإنسان مع الآلة

Magelis XBT R, XBT PM



XBTR411



XBTPM027110

Terminals XBT R

Display capacity	Display type	Data entry	Commu- -nication	Supply voltage	Reference
4 lines, 20 characters	Back-lit LCD	(1)	Uni-TE, Modbus	5 Vd.c.	<u>XBTR400</u>
			Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	<u>XBTR410</u>
	Back-lit LCD, 3 colours	(1)	Uni-TE, Modbus	24 Vd.c.	<u>XBTR411</u>

Multilingual terminals XBT PM, without printer link

8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono- -chrome	(2)	(3)	24 Vd.c.	<u>XBTPM027010</u>
---------------------------	-----------------------------------	-----	-----	----------	--------------------

Multilingual terminals XBT PM, with printer link

8 lines, 40 characters	Back-lit LCD, mono- -chrome	(2)	(3)	24 Vd.c.	<u>XBTPM027110</u>
---------------------------	-----------------------------------	-----	-----	----------	--------------------

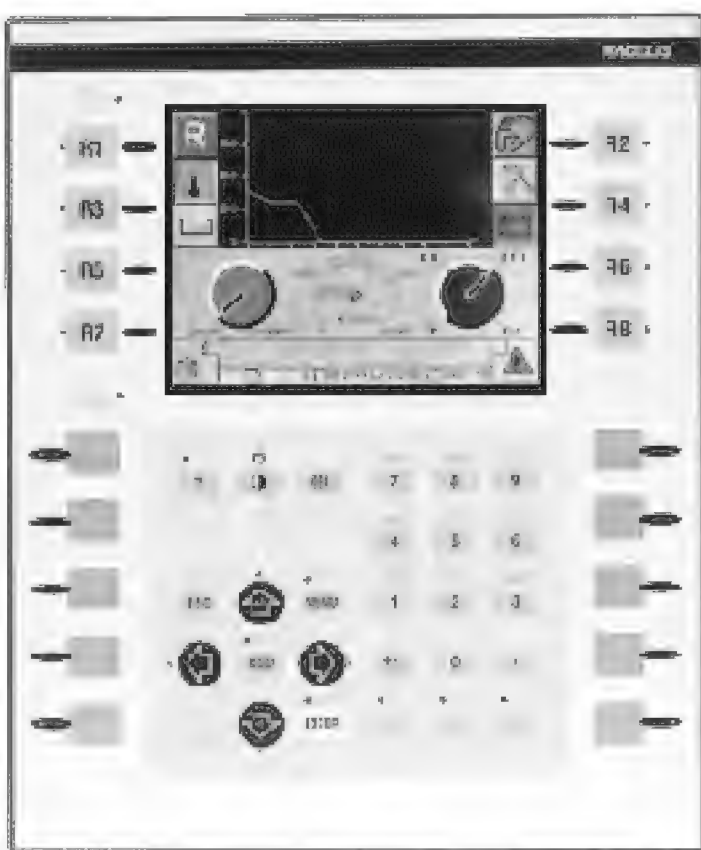
(1) 20 keys (12 configurable).

(2) 12 function, 10 service, 12 numeric keys & 4 soft function keys.

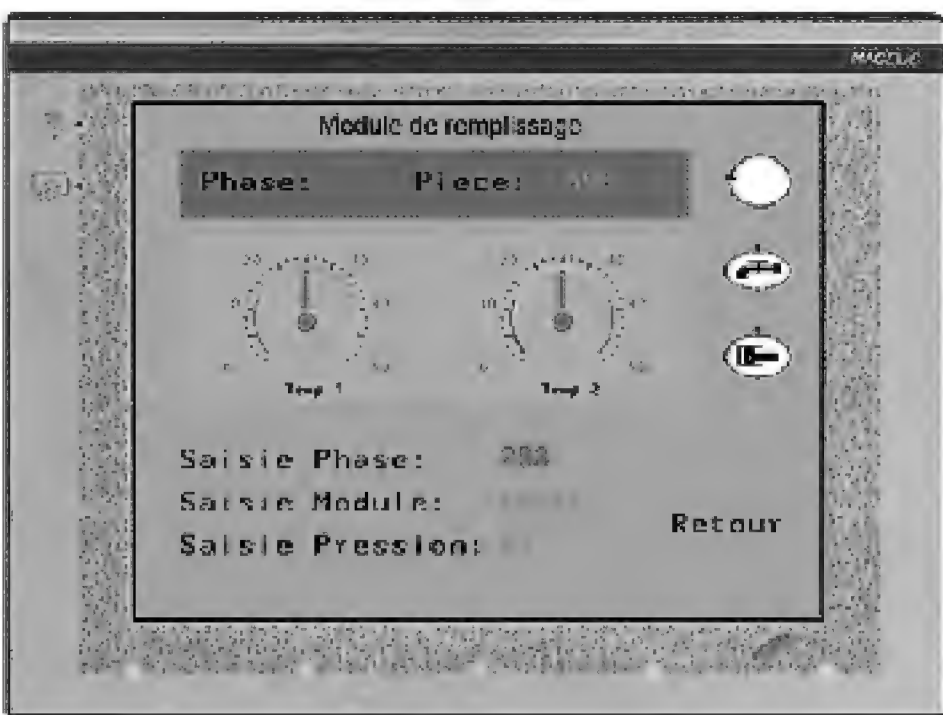
(3) Multiple (Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs).

نظم تحدث الإنسان مع الآلة

Magelis XBT F



XBTF011110



XBTF034510

Terminals with keypad XBT F, 24 Vd.c. ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Screen size	Display type	Data entry (no. of keys)				Reference
		Soft	Static	Service	Num	
5.7 "	TFT,	8	10	12	12	<u>XBTF011110</u>
	256 colours		+ legends		+ 3 access	
10.4 "	TFT,	10	12	12	12	<u>XBTF024510</u>
	256 colours		+ legends		+ 3 access	

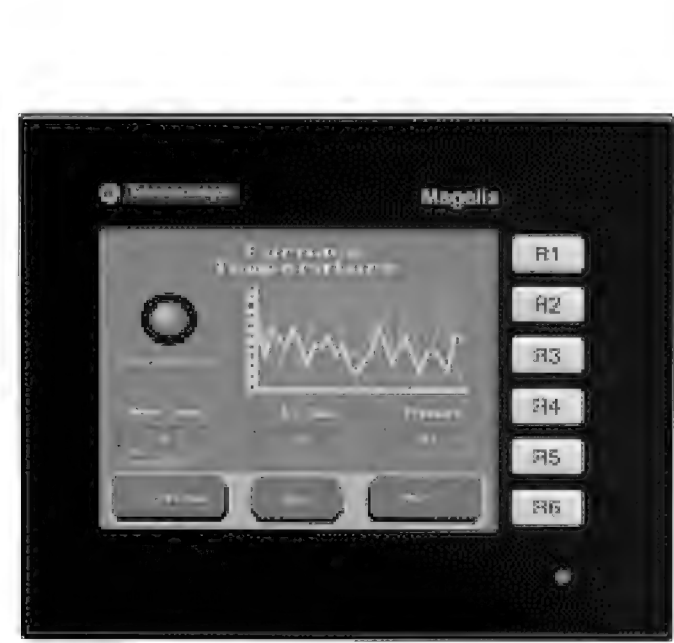
Terminals with touchscreen XBT F, 24 Vd.c. ⁽¹⁾ ⁽²⁾

Screen size	Display type	Data entry	Reference
10.4 "	LCD TFT, 256 colours	Touchscreen	<u>XBTF034510</u>

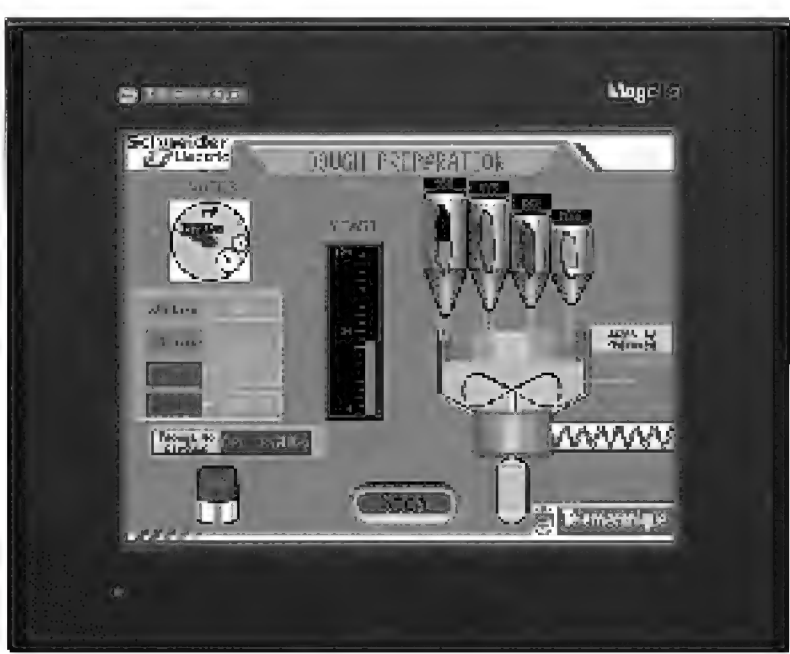
(1) Communication: Uni-TE, Modbus, AEG & for Allen Bradley, GE Fanuc, Omron, Siemens PLCs.
(2) For references with RJ45 Ethernet 10 TCP/IP connector, consult us.

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Magelis XBT GT, optimum



XBTGT1100



XBTGT2110

Optimum touchscreen terminals XBT GT, 24 Vd.c. ⁽¹⁾

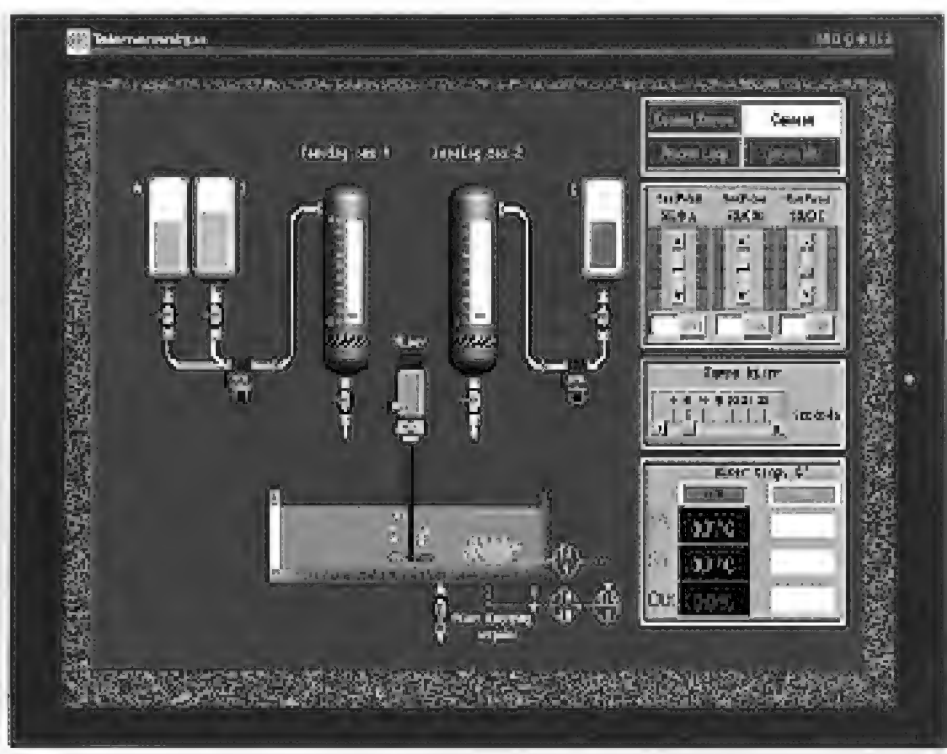
Screen size	Display type	Commu-nication	Built-in Ethernet	Reference
LCD			10 TCP/IP	
3.8 "	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	<u>XBTGT1100</u>
		Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT1130</u>
5.7 "	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	<u>XBTGT2110</u>

(1) Third party protocols: Mitsubishi (Melsec), Omron (Sysmac), Rockwell Automation (Allen Bradley), Siemens (Simatic).

Magelis XBT GT, multifunction



XBTGT2330



XBTGT6330

Multifunction touchscreen terminals XBT GT, 24 Vd.c. ⁽¹⁾

Screen size	Display type	Commu- -nication	Built-in Ethernet	Reference
LCD			10 TCP/IP	
5.7 "	Back-lit STN monochrome	Uni-TE, Modbus	no	<u>XBTGT2120</u>
		Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT2130</u>
	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus	no	<u>XBTGT2220</u>
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT2330</u>
7.4 "	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT4230</u>
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT4330</u>
10.4 "	STN 64 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT5230</u>
	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT5330</u>
12.1 "	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT6330</u>
15 "	TFT 256 colours	Uni-TE, Modbus, Modbus TCP/IP	yes	<u>XBTGT7340</u>

(1) Third party protocols: Mitsubishi (Melsec), Omron (Sysmac), Rockwell Automation (Allen Bradley), Siemens (Simatic).

Accessories for display units & terminals



XBTZG915

Connection cable from PC to Magelis

Application	Reference
PC to all XBTN200, N400 & R400	<u>XBTZ945</u>
PC to all XBT except XBTN200, N400, R400 & XBTGT	<u>XBTZ915</u>
PC to XBTGT1000 (serial)	<u>XBTZG915</u>
PC to XBTGT1000 (USB)	<u>XBTZG925</u>
PC to XBTGT2000	<u>XBTZG935</u>

Connection cable from Telemecanique PLC to Magelis

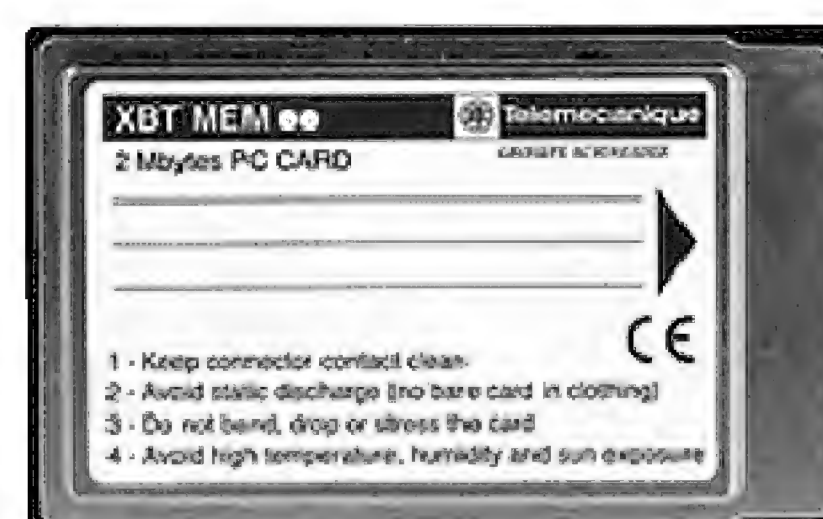
XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 to Twido, TSX Micro, Premium	<u>XBTZ9780</u>
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 to Twido, TSX Micro, Premium	<u>XBTZ968</u>
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 to Quantum	<u>XBTZ9710</u>
All XBT except XBTGT, XBTN200, N400, R400, NU400 to Momentum (port 1)	<u>XBTZ9711</u>

نظم تحادث الإنسان مع الآلة

Accessories for display units & terminals



TSXFPP20



XBTMEM16

Network cards

Compatibility	Protocol	Reference
XBTF	Modbus Plus	<u>TSXMBP100</u>
XBTF	Fipway	<u>TSXFPP20</u>
XBTGT	Modbus Plus	XBTZGMBP

Memory cards

Compatibility	Capacity	Reference
XBTF	16 Mb	XBTMEM16
XBTGT (except XBTGT2110)	128 Mb	XBTZGM128
	256 Mb	XBTZGM256
	512 Mb	MPCYN00CFE00N

Configuration software



Configuration software

Compatibility	No. of stations	Including cable	Reference
All XBT except XBTGT	1	no	<u>XBTL1003M</u>
XBTGT	1	no	<u>VJDSNDTGSV43M</u>
		serial	<u>VJDSSDTGSV43M</u>
		USB	<u>VJDSUDTGSV43M</u>
	3	no	<u>VJDGNDTGSV43M</u>
		serial	<u>VJDGSDTGSV43M</u>
		USB	<u>VJDGUDTGSV43M</u>
	10	no	<u>VJDTNDTGSV43M</u>
		serial	<u>VJDTSDTGSV43M</u>
		USB	<u>VJDTUDTGSV43M</u>

أساليب الكشف والحصول علي البيانات

Detection and Data Acquisition

صفحة

٤	■ المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية Electromechanical limit switches
٥	■ كواشف الإقتراب Proximity sensors
٥	■ كواشف الإقتراب الحثية
٦	■ كواشف الإقتراب السعوية
٦	■ الكواشف الضوئية Photoelectric sensors
٦	■ الشعاع المتخلل Thru-beam
٧	■ النظام المنعكس أو الإنعكاسي Reflex system
٧	■ النظام الإنعكاسي المقطب Polarised reflex system
٧	■ النظام الإنتشاري Diffuse system
٨	■ النظام الإنتشاري بواسطة إزالة تأثير الخلفية
٨	■ مفاتيح الضغط و الفراغ Pressure & vacuum switches

صفحة

٩	■ ليميت سويتش Osiswitch, limit switches
٩	■ معدني للصناعات الثقيلة IP66
١١	■ بطبقة بلاستيك مزدوجة
١٢	■ معدني مدمج مزود بكابل طوله ١ متر IP67
١٣	■ معدني مدمج للصناعات الخفيفة
١٥	■ بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة 1 cable entry
١٧	■ بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة 2 cable entries
١٨	■ معدني للخدمة الشاقة
١٩	■ بروكسيميتي سويتش Osiprox, proximity sens.
١٩	■ Optimum metal cylindrical DC applications
٢٠	■ Universal metal cylindrical DC applications
٢١	■ Special applications
٢٣	■ حساس ألتراسونيك Osisonic, ultrasonic sens.
٢٤	■ فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris
٢٤	■ Optimum, design 18 metal, transistor output
٢٥	■ Optimum, compact 50 x 50, transistor output
٢٦	■ Optimum, compact 50 x 50, relay output
٢٧	■ Universal
٢٨	■ Specific application - packaging
٢٩	■ Specific application - handling
٣٠	■ إكسسوارات للفوتوسيل
٣١	■ مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus
٣١	■ XML A
٣٢	■ XML B
٣٣	■ XML E
٣٤	■ XML F
٣٥	■ بمبين رقمي لقياس قيمة الضغط With indicator
٣٧	■ مفاتيح الضغط و الفراغ Pressure sensors
٣٧	■ مفتاح ضغط للتطبيقات الهوائية XMP

تعتبر الحصول على البيانات من أهم الوظائف اللازمة لأي نظام تحكم آلي سليم . تشمل الوظيفة على العديد من المكونات التي تراقب حالة المنتجات أو الماكينة أو العمليات المتعددة التي تجرى بداخل أى عملية أو منشأة صناعية . و على الرغم من أن تكوين هذه الأجزاء قائم على تكنولوجيات مختلفة فإنه يمكن تصنيفها إلى مجموعات قائمة على طريقة الحصول على المعلومة و نوعها التي يرسلها لنظام التحكم الآلي .

تعطى المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية Electromechanical limit switches و كاشفات الإقتراب Proximity switches و الكاشفات الضوئية Photo-electric detectors معلومات عن الحالة و طبقاً لتصميم كل منها ستقوم بالكشف عن وجود أو غياب أو مرور أو لون أو حجم أى جسم . تعطى مؤشرات الحرارة Thermostats و مفاتيح الضغط Pressure switches و الفراغ Vacuum switches إشارة فى حالة إذا ما تغير الضغط أو درجة الحرارة عن مقدار سابق معلوم ، أما مفاتيح الطفو Float switches . فيمكن أن تستخدم لتحديد مستوى سائل فى خزان .

١- المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية Electromechanical limit switches

يجب أن تكون المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-1 و IEC 337-1 و يمكن أن تقسم إلى مجموعتين رئيسيتين : تلك التي تختص بصورة رئيسية بالكشف عن وجود ، غياب أو مرور أى جسم . و تعطى هذه الأجهزة عادة إشارات دخول Input switches ، لنظام تحكم آلي تكون مربوطة به . أما المجموعة الأخرى فهي عبارة عن مفاتيح محددة للقوى والتي تحمل أطرافها مصدر القوى الرئيسى . يجب الأخذ فى الاعتبار العناصر التالية فى حالة اختيار مفتاح محدد كهروميكانيكى :

■ درجة الحماية المطلوبة ضد الصدمات الميكانيكية ، المياه أو أى سوائل أخرى ممكن أن ترش .

■ محيط التشغيل : هل هو مناسب ، رطب ، كثير الأتربة ، مساعد على التآكل ، أو يمكن أن تصل فيه درجات الحرارة إلى الحدود القصوى .

■ المكان المتاح لتعليق و تثبيت و تشغيل المفتاح .

- متطلبات التشغيل : الذبذبة ، الكتلة ، السرعة ، درجة الدقة المتكررة المطلوبة ، طول مشوار مفتاح التشغيل فى أى أو كلا الاتجاهات ، القوة المتوفرة لتشغيل كونتاكات المفتاح .
- العمر الافتراضى المطلوب للمفتاح و ممثلة فى عدد مرات التشغيل
- عدد و نوع الكونتاكات : بطيئة الفصل Slow break أو لحظية الفصل Snap action.
- ما إذا كان التشغيل على تيار مستمر d.c. أو متردد a.c. ، و الجهد و التيار المراد التحكم فيهم .

٢- كواشف الإقتراب Proximity sensors

- تستخدم المفاتيح المحددة الكهروميكانيكية لحل الكثير من المشاكل الصناعية ولكن يكون من الأفضل استخدام كاشف من النوع Solid state sensor فى كل من الأحوال الآتية :
- معدلات التشغيل العالية ، مثل خطوط تعبئة الزجاجات .
 - سرعات الإقتراب العالية .
 - عمر غير مرتبط بعدد مرات التشغيل .
 - مقاومة عالية للظروف المحيطة الصناعية الصعبة .
 - الدقة فى حالة فصل مستويات التيار المنخفضة .
 - إذا ما كانت معدلات الإصطدام و الإهتزاز عالية .
 - إذا ما تطلب الأمر الكشف بطريقة غير طريقة الأطراف التلامسية .

لا يوجد أجزاء متحركة أو Contact blocks للكاشفات من النوع Solid state sensors . تؤدى وظيفة الفصل بواسطة أشباه موصلات (ترانزستور ، ثيرستور ... الخ). و يجب أن تكون كواشف الإقتراب مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-2 أو ما يعادلها .

كواشف الاقتراب الحثية Inductive proximity sensors

تمثل المجموعة الحثية Inductive models أهم مجموعة ضمن هذه العائلة من الكواشف و تقوم بالكشف عن الأجسام المعدنية (الأجسام المصنوعة من مواد موصلة) . و يعتبر التطبيق الأمثل لهذا النوع من الكواشف هو الكشف عن وجود ، غياب ، أو مرور أى جسم ، أو تعدد المرور ، انسداد المنتج ، وضع الكودات و العد .

من أجل ملائمة كل تطبيقات الكشف ، بغض النظر عن متطلبات التطبيق، فإنه يوجد ثلاثة أنواع من الكواشف الحثية Inductive sensors:

- ذات غلاف معدني ، للظروف التصنيعية العادية (ماكينات التجميع ، ... الخ) .
- ذات غلاف معدني للظروف الرطبة ، حيث يوجد سائل للقطع ، ... الخ .
- ذات غلاف بلاستيكي للظروف المحيطة الصعبة (المواد الكيميائية ، السماد ، ... الخ) .

تتواجد الكواشف بأي من الخصائص التالية :

- (N/O) : يقوم ترانزيستور الخارج بالتشغيل في حالة تواجد الهدف .
- (N/C) : يقوم ترانزيستور الخارج بالقفل في حالة تواجد الهدف .
- (C/O) : تشمل على إثنيين من دوائر الخروج مكملان لبعضهم ، يقوم أحدهم بالغلق و الآخر بالفتح في حالة تواجد الهدف .

كواشف الإقتراب السعوية Capacitive proximity sensors

و يستخدم هذا النوع من الكواشف للكشف عن الأجسام المعدنية و الغير معدنية . تحتوي هذه الكواشف على متحكم في الجهد Potentiometer للتحكم في الحساسية . يجب أن يتم تأريض الجسم المراد الكشف عنه . و يختلف هذا النوع من الكواشف عن النوع الحثي ، في حالة الأجسام المعدنية في كونه أكثر ملائمة للظروف الجوية الأكثر صعوبة ، و يكون له مسافة كشف أقل و سعر أعلى لنفس التطبيق . و يعتبر الإستخدام الأمثل لهذه الكواشف هو الكشف عن مادة موصلة من خلال حاجز أو عائق غير موصل .

٣- الكواشف الضوئية Photoelectric sensors

تضمن الكواشف الضوئية الحديثة الكشف عن أي نوع من الأجسام المستهدفة (شفافة أو غير شفافة، عاكسة ... الخ) و تتواجد في الكثير من التطبيقات الصناعية و التجارية و المنزلية بإستخدام خمس طرق كشف:

■ الشعاع المتخلل Thru-beam

في هذا النظام يكون المرسل Transmitter و المستقبل Receiver منفصلين و مواجهين لبعضهم البعض . يوفر هذا النظام أطول مسافة كشف ، حوالى ١٠٠ متر لبعض الموديلات . يستخدم هذا النوع في المداخل والابواب الخارجية كما في الجراجات و لتحديد وجود و غياب الأجسام و العد .

■ النظام المنعكس أو الإنعكاسي Reflex system

فى هذا النظام يتم الجمع بين المرسل و المستقبل فى جهاز واحد . فى حالة غياب الهدف يتم إنعكاس شعاع المرسل بواسطة عاكس مثبت مواجهاً للكاشف . يتم الكشف عن أى جسم إذا تم كسر الشعاع بين الكاشف و العاكس بواسطة أى جسم . يستخدم هذا النوع فى ماكينات التغليف ، أبواب المحلات و لعد الأجسام و الناس و للكشف عن الزجاجات البلاستيكية .

■ النظام الإنعكاسي المقطب Polarised reflex system

تستخدم هذه النوعية فى حالة إذا ما كان الجسم المراد الكشف عنه جسم لامع أو عاكس حيث يكون النظام الإنعكاسي العادى غير مناسب إذ يمكن للجسم عكس الضوء مرة أخرى ناحية الكاشف و من ثم يؤدى إلى تشغيل خاطئ. هذا النوع من الكواشف يشع ضوء أحمر و يضم فلترين منعكسين القطبية. يسمح الفلتر الخاص بالمرسل بمرور الضوء المقطب رأسياً و يسمح الفلتر الخاص بالمستقبل بمرور الضوء المقطب أفقياً.

فى حالة وجود أى جسم يتم قطع الشعاع بالطريقة العادية و يتم الكشف عن الجسم . فى حالة إذا ما كان الجسم عاكس فإن عملية فك التقطيب لن تحدث و من ثم ستمنع العدسة المستقبلة مرور الشعاع الرأسى و لن تقوم بإعتبار الهدف على إنه العاكس . يستخدم هذا النوع فى الكشف عن المركبات و الزجاجات المصنوعة من الزجاج و الكشف عن الأجسام العاكسة بصورة عامة .

■ النظام الإنتشاري Diffuse system

كما فى النظام الإنعكاسي فإن المرسل و المستقبل موجودين بداخل غلاف واحد . و يتم عكس الشعاع الصادر من المرسل بواسطة أى جسم مستهدف ، له قدرة عكس كافية. و تعتبر المسافة الكشفية للنظام الإنتشاري أصغر بكثير من النظام الإنعكاسي و لهذا السبب لا ينصح بإستخدام النظام الإنتشاري فى أى بيئة قدرة . و يستخدم هذا النظام فى كشف أو عد الأجسام الزجاجية ، البلاستيكية ، العلب الصفيح أو الأخشاب .

■ النظام الإنتشاري بواسطة إزالة تأثير الخلفية

Diffuse system with background suppresion

يحتوى هذا النظام على Potentiometer يساعد الكاشف على تركيز المدى الكشفى بواسطة تغيير نسبة المقارنة للإشارتين العائدتين للمستقبل و من ثم الغاء تأثير نوعية سطح الخلفية. و يمكن بواسطة هذا النظام تحديد أجسام لها ألوان و أحجام مختلفة على نفس المسافات. و يستخدم هذا النظام فى كشف أو عد الكراتين الملونة و المنتجات الورقية الملونة و الملابس .

٤- مفاتيح الضغط و الفراغ Pressure & vacuum switches

يجب أن تكون مفاتيح الضغط و الفراغ مطابقة للمواصفات القياسية IEC 60947-5-1 و IEC 60947-4-1 و IEC 337-1 و تم تصميم هذه الأجهزة للتحكم فى مستوى الضغط أو الفراغ (الضغط السالب) فى كل من الأنظمة الهوائية Pneumatic systems و الأنظمة الهيدروليكية Hydraulic systems . تستخدم مفاتيح الضغط فى الأحوال الآتية :

■ التحكم فى بدء تشغيل و إيقاف الضواغط Compressors للحفاظ على مستوي معين للضغط بداخل أى مخزن هوائى أو إسطوانة هوائية .
■ للتأكد من الزيوت التزليق Lubricants أو المبردات Refrigerants يتم ضخها حول أى نظام .

■ لكبح إحتمال حدوث زيادة فى الضغط Over pressure بداخل النظم الهيدروليكية و من ثم منع حدوث أى تلفيات .
■ إبطال عمل أى ماكينة نتيجة إلى إنخفاض الضغط .

و يعتمد إختيار المفاتيح الضاغطة أو مفاتيح الفراغ على :
■ نوع التشغيل : هل هو للتحكم و التثبيت عند مستوى واحد Non-differential أو بين حد أقصى و حد أدنى Differential.
■ نوع السائل : هل هو زيت هيدرولىكى ، مياه ، هواء ... الخ .
■ مستوى الضغط المراد التحكم فيه .
■ ظروف التشغيل المحيطة .

■ نوع الخصائص الكهربائية المطلوبة : للتحكم فقط و هو أكثرها إنتشاراً ، أو لفتح مصدر القوى على الموتور مباشرة Power pressure switches. فى هذه الحالة يجب الإختيار من الجداول المخصصة (مفتاح ضغط پاور) .

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

معدني للصناعات الثقيلة IP66



XCK J10511



XCK J161

Steel end plunger, 1 cable entry

Description	MD ⁽¹⁾	Reference
1-p, 1 C/O	30	<u>XC2 JC161</u>
2-p, N/C + N/O, snap action	30	<u>XCK J161</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	<u>XCK J561</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	30	<u>XCK J10511</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	<u>XCK J50511</u>

Fixed length steel roller lever, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	30	<u>XCK J10513</u>
-----------------------------	----	--------------------------

Variable length thermoplastic roller lever, 1 cable entry

1-p, 1 C/O, snap action	30	<u>XC2 JC10131</u>
2-p, N/C + N/O, snap action	30	<u>XCK J10541</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	<u>XCK J50541</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

معدني للصناعات الثقيلة IP66



XCK J10559



XCK J167

Square steel rod lever, diagonal = 3 mm, 1 cable entry

Description	MD ⁽¹⁾	Reference
1-p, 1 C/O	30	XC2 JC10151

Steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	25	XCK J167
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	25	XCK J567

Thermoplastic rod lever, diameter = 6 mm, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	30	XCK J10559
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	30	XCK J50559

Cat's whisker, 3 cable entries

2-p, N/C + N/O, snap action	20	XCK M106
-----------------------------	----	-----------------

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

بطاقة بلاستيك مزدوجة



XCK S141



XCK S139

Steel end plunger, 1 cable entry

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	25	<u>XCK S101</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	25	<u>XCK S501</u>

Steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK S102</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK S502</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	20	<u>XCK S131</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	<u>XCK S531</u>

Thermoplastic rod lever, diameter = 6 mm, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	20	<u>XCK S159</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	<u>XCK S559</u>

Variable length thermoplastic roller lever, 1 cable entry

2-p, N/C + N/O, snap action	20	<u>XCK S141</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	<u>XCK S541</u>

Elastomer roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	20	<u>XCK S139</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	20	<u>XCK S539</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

معدني مدمج مزود بكابل طوله ١ متر IP67



XCM D2115L1



XCM D2106L1

Steel end plunger

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D2110L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D2510L1</u>

Steel end plunger with elastomer boot

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D2111L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D2511L1</u>

Steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D2102L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D2502L1</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D2115L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D2515L1</u>

Variable length thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D2145L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D2545L1</u>

M12 head metal end plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D21F0L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D25F0L1</u>

M12 head steel roller plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCM D21F2L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCM D25F2L1</u>

Cat's whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5	<u>XCM D2106L1</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	<u>XCM D2506L1</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

معدني مدمج للصناعات الخفيفة



XCK D2110G11



XCK D2121G11

Metal end plunger

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK D2110G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK D2510G11</u>

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D2102G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D2502G11</u>

Thermoplastic roller lever plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK D2121G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK D2521G11</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D2118G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D2518G11</u>

Variable length thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D2145G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D2545G11</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

معدني مدمج للصناعات الخفيفة



XCK D21H2G11



XCK D2139G11

M18 head metal end plunger

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D21H0G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D25H0G11</u>

M18 head steel roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D21H2G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D25H2G11</u>

Rubber roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK D2139G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK D2539G11</u>

Cat's whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5	<u>XCK D2106G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	<u>XCK D2506G11</u>

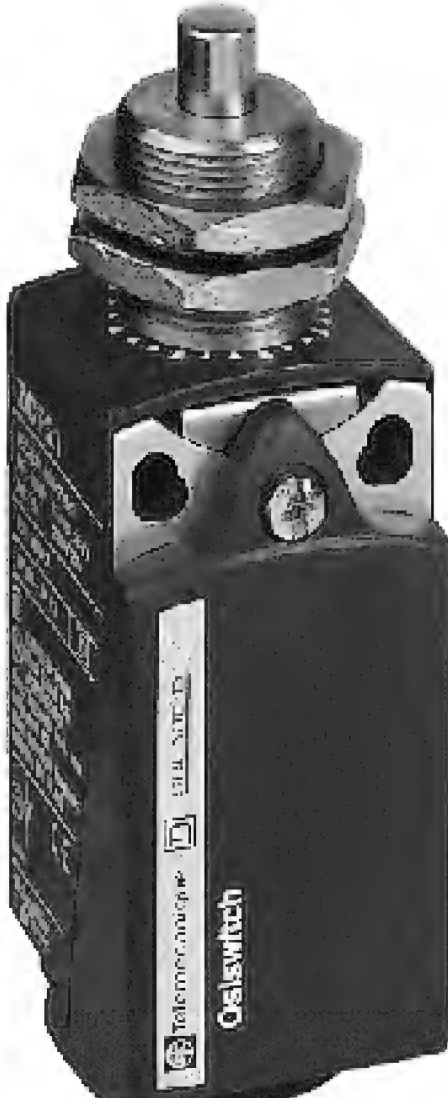
(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة 1 cable entry



XCK P2102G11



XCK P21H0G11

Metal end plunger

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK P2110G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK P2510G11</u>

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P2102G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P2502G11</u>

Thermoplastic roller lever plunger, horizontal actuation

2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK P2121G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK P2521G11</u>

M18 head metal end plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P21H0G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P25H0G11</u>

M18 head steel roller plunger, head mounting

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P21H2G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P25H2G11</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P2118G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P2518G11</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة 1 cable entry



XCK P2145G11



XCK P2128G11

Variable length thermoplastic roller lever

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P2145G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P2545G11</u>

Rubber roller lever, diameter = 50 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P2139G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P2539G11</u>

Cat's whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5	<u>XCK P2106G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	5	<u>XCK P2506G11</u>

Thermoplastic roller lever plunger ⁽²⁾

2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK P2128G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK P2528G11</u>

Steel end plunger with elastomer protective boot

2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>XCK P2511G11</u>
---	----	---------------------

Square steel rod, diagonal = 3 mm

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK P2154G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>XCK P2554G11</u>

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

(2) Horizontal or vertical actuation.

ليميت سويتش Osiswitch, limit switches

بلاستيك مدمج للصناعات الخفيفة 2 cable entries



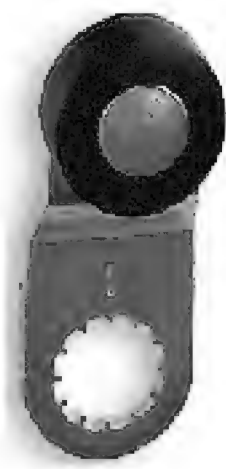
ZCT 25G11

+



ZCE 01

+



ZCY 18

Metal end plunger

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK T2110G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	15	<u>ZCE 10</u> + <u>ZCT 25G11</u>

Thermoplastic roller plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK T2102G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>ZCE 02</u> + <u>ZCT 25G11</u>

Thermoplastic roller lever

2-p, N/C + N/O, snap action	10	<u>XCK T2118G11</u>
2-p, N/C + N/O, break before make, s. break	10	<u>ZCE 01</u> + <u>ZCY 18</u> + <u>ZCT 25G11</u>

Thermoplastic roller lever plunger

2-p, N/C + N/O, snap action	15	<u>XCK T2121G11</u>
-----------------------------	----	---------------------

Cat's whisker

2-p, N/C + N/O, snap action	5	<u>XCK T2106G11</u>
-----------------------------	---	---------------------

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

ليميت سويتش Osiswitch

معدني للخدمة الشاقة



XCR T115



XCR F17

Zinc alloy enclosure, color: industrial blue, steel roller and lever (zinc plated), cam angle 10° / 18°

Description	MD ⁽¹⁾	Ref.
2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	<u>XCR T115</u>

Zinc alloy enclosure, color: blue, stainless steel roller and lever, cam angle 10° / 18°

2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	<u>XCR T215</u>
---	-----	-----------------

Glass reinforced polyester enclosure, color: grey, stainless steel roller and lever, cam angle 10° / 18°

2 single-pole C/O, snap action (XES-P2051), both contacts operate in each direction	0,3	<u>XCR T315</u>
---	-----	-----------------

Stay put, metal “ T ” shape rods, diagonal = 6 mm

Two 2-p 1 N/C + 1 N/O, snap action (XES-P2151)	10	<u>XCR F17</u>
---	----	----------------

(1) Mechanical durability in million operating cycles.

Osiprox, proximity sens. بروكسيميتي سويتش

Optimum metal cylindrical DC applications



XS1 L06PA340



XS5 18B1PAL2

Inductive proximity, Ø = 4 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Supply voltage limits	
mm		Vd.c.	Reference
1	PNP, NO	5...30	<u>XS1 L04PA310</u>
1	NPN, NO	5...30	<u>XS1 L04NA310</u>

Inductive proximity, Ø = 5 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

1	PNP, NO	5...30	<u>XS1 N05PA310</u>
1	NPN, NO	5...30	<u>XS1 N05NA310</u>

Inductive proximity, Ø = 6.5 mm, pre-cabled 2 m, 3 wire

1	PNP, NO	5...30	<u>XS1 L06PA340</u>
1	NPN, NO	5...30	<u>XS1 L06NA340</u>

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, 3 wire

1.5	PNP, NO	10...36	<u>XS5 ..B1PAL2 ⁽²⁾</u>
1.5	NPN, NO	10...36	<u>XS5 ..B1NAL2 ⁽²⁾</u>

(1) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

(2) To complete the reference replace “ .. ” with “ 08 ” or “ 12 ” or “ 18 ” or “ 30 ” for diameters.

بروکسیمیتی سویتش Osiprox, proximity sens.

Universal metal cylindrical DC applications



XS6 18B2PAL01M12



XS6 30B1MAL2

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Supply voltage limits	
mm		Vd.c.	Reference
2.5	PNP, NO	10...58	XS6 ..B1PAL2 ⁽²⁾
2.5	NPN, NO	10...58	XS6 ..B1NAL2 ⁽²⁾

Inductive proximity, M12 connector, 3 wire

5	PNP, NO	10...36	XS6 ..B2PAL01M12 ⁽³⁾
5	NPN, NO	10...36	XS6 ..B2NAL01M12 ⁽³⁾

Inductive proximity, Ø = 12 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Supply voltage limits	
mm		Va.c./d.c.	Reference
4	NO	20...264	XS6 12B1MAL2

Inductive proximity, Ø = 18 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

8	NO	20...264	XS6 18B1MAL2
---	----	----------	---------------------

Inductive proximity, Ø = 30 mm, pre-cabled 2 m, 2 wire

15	NO	20...264	XS6 30B1MAL2
----	----	----------	---------------------

(1) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.
(2) To complete the reference replace “ .. ” with “ 08 ” or “ 12 ” or “ 18 ” or “ 30 ” for diameters.
(3) To complete the reference replace “ .. ” with “ 12 ” or “ 18 ” or “ 30 ” for diameters.

Osiprox, proximity sens. بروکسیمیتی سویتش

Special applications



XSA V11373



XS4 P30AB120

Under speed inductive proximity, M30, pre-cabled 2 m

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Speed range	
mm		V	r.p.m.	Reference
10	3 wire PNP, NC	10...58 Vd.c.	6...150	<u>XSA V11373</u>
	2 wire NC	20...264 Va.c./d.c.	6...150	<u>XSA V11801</u>
	3 wire PNP, NC	10...58 Vd.c.	120...3000	<u>XSA V12373</u>
	2 wire NC	20...264 Va.c./d.c.	120...3000	<u>XSA V12801</u>

Analog output inductive proximity, M12, pre-cabled 2 m

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Case type	
mm	mA	Vd.c.		Reference
0,2...2	4...20	15...38	metal	<u>XS1 M••AB120 ⁽¹⁾</u>
0,4...4	4...20	15...38	plastic	<u>XS4 P••AB120 ⁽¹⁾</u>

(1) To complete the reference replace “ •• ” with “ 12 ” or “ 18 ” or “ 30 ” for diameters.

بروکسیمیتی سویتش Osiprox, proximity sens.

Special applications



XS9 F111A2L2



XS9 C111A2L2

Analog output inductive proximity, block type

Nominal sensing distance	Output type	Supply voltage limits	Form	
mm	mA	Vd.c.	mm	Reference
1...4	4...20	10...36	F 8 x 32	<u>XS9 F111A2L2</u>
1...10	4...20	10...36	E 26 x 26	<u>XS9 E111A2L2</u>
2...15	4...20	10...36	C 40 x 40	<u>XS9 C111A2L2</u>
5...40	4...20	10...36	D 80 x 80	<u>XS9 D111A2L2</u>

Inductive proximity, pre-cabled 2 m, food applications

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Supply voltage limits	Case type	
mm		Vd.c.		Reference
2,5	3 wire PNP, NO	10...38 Vd.c.	plastic	<u>XS4 P..PA340 ⁽²⁾</u>
	3 wire NPN, NO	10...38 Vd.c.	plastic	<u>XS4 P..NA340 ⁽²⁾</u>
	2 wire NO	20...264 Va.c./d.c.	plastic	<u>XS4 P..MA230 ⁽²⁾</u>

(1) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

(2) To complete the reference replace “ .. ” with “ 08 ” or “ 12 ” or “ 18 ” or “ 30 ” for diameters.

Osisonic, ultrasonic sens. حساس ألتراسونيك

Detection of any material



Ultrasonic sensors, plastic, 3 wire

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Supply voltage limits	Case diam.	
mm		Vd.c.	mm	Reference
6...50	PNP + NPN, NO	10...28	12	<u>XX512A1KAM8</u>
25...150	PNP + NPN, NO	10...28	18	<u>XX518A1KAM12</u>
50...1000	PNP + NPN, NO	10...28	30	<u>XX530A1KAM12</u>

(1) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية معدنية Osiris

Optimum, design 18 metal, transistor output



XUB4BPANL2

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 10...36 Vd.c. ⁽¹⁾

Nominal sensing distance	Output type ⁽²⁾	Type	Reference
m			
20 / 15	3 wire	receiver	XUB2BPANL2R
	PNP, NO	transmitter	XUB2BKSNL2T

بدون العاكس بالكابل

Reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10...36 Vd.c. ⁽¹⁾

5,5 / 4	3 wire	XUB1BPANL2
	PNP, NO	
3 / 2	3 wire	XUB9BPANL2
	PNP, NO	

Diffuse, pre-cabled 2 m, 10...36 Vd.c. ⁽¹⁾ إنتشاري بالكابل

0,15 / 0,1	3 wire	XUB4BPANL2
	PNP, NO	
0,8 / 0,6	3 wire	XUB5BPANL2
	PNP, NO	

(1) For M12 connector, replace the letters “ L2 ” by the letters “ M12 ”.

(2) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

Optimum, compact 50 x 50, transistor output



XUK1APANL2



Reflector XUZ C50

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾

Nominal sensing distance	Output type ⁽²⁾	Type	Reference
m			
45 / 30	3 wire	receiver	XUK2APANL2R
	PNP, NO	transmitter	XUK2AKSNL2T

بدون العاكس بالكابل

Reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾

15 / 9	3 wire	XUK1APANL2
	PNP, NO	

Polarized reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾

بدون العاكس بالكابل

7,5 / 5	3 wire	XUK9APANL2
	PNP, NO	

Diffuse, pre-cabled 2 m, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾

إنتشاري بالكابل

1,5 / 1	3 wire	XUK5APANL2
	PNP, NO	

(1) For M12 connector, replace the letters “ L2 ” by the letters “ M12 ”.

(2) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

Optimum, compact 50 x 50, relay output



XUK5ARCNL2

مرسل و مستقبل بالكابل

Thru-beam, pre-cabled 2 m, 20...264 Va.c./d.c. ⁽¹⁾

Nominal sensing distance	Output type ⁽²⁾	Type	Reference
m			
30 / 20 a.c.	5 wire C/O	receiver	XUK2ARCNL2R
or 45 / 30 d.c.		transmitter	XUK2ARCNL2T

بدون العاكس بالكابل

Reflex w/o reflector, pre-cabled 2 m, 20...264 Va.c./d.c. ⁽¹⁾

10 / 7 a.c.	5 wire C/O	XUK1ARCNL2
or 15 / 9 d.c.		

Polarized reflex without reflector, pre-cabled 2 m, 20...264 Va.c./d.c. ⁽¹⁾

بدون العاكس بالكابل

6 / 4 a.c.	5 wire C/O	XUK9ARCNL2
or 7,5 / 5 d.c.		

إنتشاري بالكابل

Diffuse, pre-cabled 2 m, 20...264 Va.c./d.c. ⁽¹⁾

1,5 / 1	5 wire C/O	XUK5ARCNL2
a.c. or d.c.		

(1) For M12 connector, replace the letters “ L2 ” by the letters “ M12 ”.

(2) To order N/C contact, replace the letter “ A ” by the letter “ B ”.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

Universal



XUB0BPSNL2 + XUB0BKSNL2T

Design compact, 50 x 50, transistor output, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾ مرسل و مستقبل بالكابل

Sensing distance	Output type	Type	Reference
(2)	PNP, NPN prog, NO or NC	receiver	XUK0AKSAL2
		transmitter	XUK0AKSAL2T

Design 18, cylindrical metal, 10...30 Vd.c. ⁽¹⁾ مرسل و مستقبل بالكابل

(2)	PNP, NO or NC	receiver	XUB0BPSNL2
(2)	NPN, NO or NC	receiver	XUB0BNSNL2
		transmitter	XUB0BKSNL2T

Design compact, 50 x 50, time delay 0...15 sec, 20...264 Va.c./d.c. ⁽¹⁾ مرسل و مستقبل بالكابل

(2)	5 wire C/O, relay output	receiver	XUK0ARCTL2
		transmitter	XUK0ARCTL2T

(1) For M12 connector, replace the letters “ L2 ” by the letters “ M12 ”.

(2) Sensing distance (m)

Diffuse	Max = 1.4	Usable = 1
Diffuse with background suppression	Max = 0.4	Usable = 0.4
With reflector	Max = 5.7	Usable = 4
With thru-beam accessory	Max = 28	Usable = 20

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

Specific application - packaging



XUR K0955D



XUV K0252S

بالعاكس للكشف عن المواد الشفافة

Detection of transparent materials

Design 18: reflex with 50 x 50 mm reflector

Nominal sensing distance	Output type ⁽¹⁾	Connection	Supply voltage limits	Reference
			Vd.c.	
0,8 m	3 wire	Pre-cabled 2 m - Ø 4 mm	10...30	<u>XUB H01353</u>

للكشف عن الإستيكرز

Label detection, fork design: thru-beam

2 mm	3 wire	Connector M8	10...30	<u>XUV K0252S</u>
------	--------	-----------------	---------	-------------------

للكشف عن العلامة الملونة في ماكينات التغليف

Color mark reader, compact design: diffuse

9 mm	3 wire	Connector M12	10...30	<u>XUR K0955D</u>
------	--------	------------------	---------	-------------------

(1) PNP, light / dark programmable switching.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

Specific application - handling



XU2 P18PP340DL



XUV H0312

مرسل و مستقبل لمسافة ١٠٠ متر

Laser transmission, design 18: thru-beam

Nominal sensing distance	Output type	Connection	Supply voltage limits	Reference
			Vd.c.	
100 m	3 wire ⁽¹⁾	Connector M 12	10...30	<u>XU2 P18PP340DL</u>
	3 wire ⁽²⁾	Connector M 12	10...30	<u>XU2 P18NP340DL</u>

Full colour Osiris

للكشف عن الألوان بجميع درجاتها

60 mm	3 output, PNP, NO	Pre-cabled 2 m	10...30	<u>XUR C3PPML2</u>
	3 output, NPN, NO	Pre-cabled 2 m	10...30	<u>XUR C3NPML2</u>

للكشف عن الإستيكرز

Thru-beam fork design for label detection

30 mm	3 wire, PNP, NO	Pre-cabled 2 m	10...30	<u>XUV H0312</u>
-------	-----------------	----------------	---------	------------------

(1) PNP, light / dark programmable switching.

(2) NPN, light / dark programmable switching.

فوتوسيل حساسات كهروضوئية Osiris

إكسسوارات للفوتوسيل



XUZ C50



XZ CP1141L2

Reflectors

Description	Dimensions	Reference
Reflectors for standard sensing distances	Ø 16 mm	XUZ C16
	Ø 39 mm	XUZ C39
	Ø 80 mm	XUZ C80
Reflector “high reflection” standard and short, sensing distances	50 x 50 mm	XUZ C50
Reflective self-adhesive tape ⁽¹⁾	Length: 1 m ⁽²⁾	XUZ B01
	Length: 5 m ⁽²⁾	XUZ B05

Connectors and extension cables

Description	Dimensions	Reference
Female connector	M8 straight	XZ CP0941L2
PVR cable, L = 2 m, IP67	M12 straight	XZ CP1141L2

(1) Suitable for use at maximum ambient temperature + 50 °C.

(2) Width: 25 mm, thickness: 0,2 mm.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

XML A



XML AM01V1S11



XML A002A2S11

Vacuum switches, fixed differential ⁽¹⁾				مفتاح فراغ
Setting range	Display	Natural differential		Reference
		Low setting	high setting	
bar		bar	bar	
-0,28...-1	Without	0,24	0,24	XML AM01V1S11

Pressure switches, fixed differential ⁽¹⁾				مفتاح ضغط
0,03...1	With	0,02	0,04	XML A001R2S11
0,15...2.5	With	0,13	0,13	XML A002A2S11
0,25...4	With	0,35	0,35	XML A004A2S11
0,25...4	Without	0,35	0,35	XML A004A1S11
0,6...10	With	0,5	0,5	XML A010A2S11
0,6...10	Without	0,5	0,5	XML A010A1S11
0,7...20	With	0,4	1	XML A020A2S11
0,7...20	Without	0,4	1	XML A020A1S11
1,5...35	With	1,25	1,25	XML A035A2S11
5...70	With	3	7,5	XML A070D2S11
5...70	Without	3	7,5	XML A070D1S11
10...160	With	5,5	18	XML A160D2S11
10...160	Without	5,5	18	XML A160D1S11
20...300	With	16,5	35	XML A300D2S11
20...300	Without	16,5	35	XML A300D1S11
30...500	With	20	45	XML A500D2S11
30...500	Without	20	45	XML A500D1S11

(1) Connection to terminal block.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

XML B



XML B001R2S11

مفتاح فراغ قابل للضبط مزود بمؤشر

Vacuum switches, adjustable differential ⁽¹⁾

Setting range	Display	Possible differential			Reference
		Min at low setting	Min at high setting	Max at high setting	
bar		bar	bar	bar	
-0,28...-1	With	0,13	0,13	8	XML BM02V2S11

مفتاح ضغط/فراغ قابل للضبط مزود بمؤشر

Vacuum-pressure switches, adjustable differential ⁽¹⁾

-0,5...5	With	0,5	0,5	6	XML BM05A2S11
----------	------	-----	-----	---	---------------

مفتاح ضغط قابل للضبط مزود بمؤشر

Pressure switches, adjustable differential ⁽¹⁾

0,03...1	With	0,04	0,06	0,75	XML B001R2S11
0,15...2.5	With	0,16	0,21	1,75	XML B002A2S11
0,25...4	With	0,2	0,25	2,4	XML B004A2S11
0,6...10	With	0,57	0,85	7,5	XML B010A2S11
0,7...20	With	1	1,60	11	XML B020A2S11
1,5...35	With	1,7	2,55	20	XML B035A2S11
5...70	With	4,7	8,80	50	XML B070D2S11
10...160	With	9,3	20,8	100	XML B160D2S11
20...300	With	19,4	37	200	XML B300D2S11
30...500	With	23	52,6	300	XML B500D2S11

(1) Connection to terminal block.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

XML E



XML EM01U1C21

تعطي إشارة خرج ٤-٢٠ مللي أمبير فقط

Electronic analogue pressure sensors, without display^{(1) (2)}

Setting range	Connection by connectors	
bar		Reference
-1...0	DIN	XML EM01U1C21
	M12	XML EM01U1D21
0...10	DIN	XML E010U1C21
	M12	XML E010U1D21
0...25	DIN	XML E025U1C21
	M12	XML E025U1D21
0...250	DIN	XML E250U1C21
	M12	XML E250U1D21

(1) Output: analogue 4...20 mA, 2 wire technique.
(2) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

XML F



XML F010D2015

تعطي إشارة خرج ٤-٢٠ مللي أمبير (قابل للبرمجة بواسطة المشغل)

Analogue with indicator & 4-20 mA output signal ⁽¹⁾

Setting range	Supply voltage	
bar	Vd.c.	Reference
0...-1	24	XML FM01D2015
0...2,5	24	XML F002D2015
0...10	24	XML F010D2015
0...16	24	XML F016D2015
0...25	24	XML F025D2015
0...40	24	XML F040D2015
0...70	24	XML F070D2015
0...100	24	XML F100D2015
0...160	24	XML F160D2015
0...250	24	XML F250D2015
0...400	24	XML F400D2015
0...600	24	XML F600D2015

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

بمبين رقمي لقياس قيمة الضغط With indicator



XML F010D2025

تعطي إشارة خرج ٤-٢٠ مللي أمبير
بالإضافة إلى عدد ١ كونتاكت NC أو NO

Universal

with 1 analogue output 4-20 mA and 1 digital output⁽¹⁾

Setting range	Supply voltage	
bar	Vd.c.	Reference
0...-1	24	XML FM01D2025
0...2,5	24	XML F002D2025
0...10	24	XML F010D2025
0...16	24	XML F016D2025
0...25	24	XML F025D2025
0...40	24	XML F040D2025
0...70	24	XML F070D2025
0...100	24	XML F100D2025
0...160	24	XML F160D2025
0...250	24	XML F250D2025
0...400	24	XML F400D2025
0...600	24	XML F600D2025

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفاتيح الضغط و الفراغ Nautilus

بمبين رقمي لقياس قيمة الضغط With indicator

بالإضافة إلى عدد ٢ كونتاكت NC أو NO

Electronic dual pressure switch with 2 digital outputs ⁽¹⁾

Setting range	Supply voltage	Reference
bar	V	
0...-1	24 d.c.	XML FM01D2035
0...2,5	24 d.c.	XML F002D2035
0...10	24 d.c.	XML F010D2035
0...16	24 d.c.	XML F016D2035
0...25	24 d.c.	XML F025D2035
0...40	24 d.c.	XML F040D2035
0...70	24 d.c.	XML F070D2035
0...100	24 d.c.	XML F100D2035
0...160	24 d.c.	XML F160D2035
0...250	24 d.c.	XML F250D2035
0...400	24 d.c.	XML F400D2035
0...600	24 d.c.	XML F600D2035

بالإضافة إلى عدد ١ ريلاي كونتاكت NC أو NO

Electronic pressure switch with relay output 2,5 A ⁽¹⁾

Setting range	Supply voltage	Reference
0...-1	110 a.c.	XML FM01E2045
0...2,5	110 a.c.	XML F002E2045
0...10	110 a.c.	XML F010E2045
0...16	110 a.c.	XML F016E2045
0...25	110 a.c.	XML F025E2045
0...40	110 a.c.	XML F040E2045
0...70	110 a.c.	XML F070E2045
0...100	110 a.c.	XML F100E2045
0...160	110 a.c.	XML F160E2045
0...250	110 a.c.	XML F250E2045
0...400	110 a.c.	XML F400E2045
0...600	110 a.c.	XML F600E2045

(1) The suitable connection cable is XZ CP1141L2.

مفاتيح الضغط و الفراغ Pressure sensors

مفتاح ضغط للتطبيقات الهوائية XMP



XMP E12B2431

Electrical power circuits, without On - Off knob ⁽¹⁾

Nominal pressure bar	Degree of protection IP	Female fluid connection		Reference
12	43	1 x G 1/4	2 pole	XMP D12B2142
			3 pole	XMP D12C2131

Electrical power circuits, with On - Off knob ⁽¹⁾

12	43	1 x G 1/4	2 pole	XMP E12B2131
			3 pole	XMP E12C2131
		4 x G 1/4	2 pole	XMP E12B2431
			3 pole	XMP E12C2431
		1 x G 1/8	2 pole	–
			3 pole	XMP E12C2242
		1 x G 3/8 +	2 pole	XMP E12B2531
		3 x G 1/4	3 pole	XMP E12C2531

(1) Adjustable differential.

المتحكم المنطقي المبرمج

١٠

**Programmable Logic
Controller (PLC)**

صفحة

٤	■ أساسيات نظام الأتمتة Automation system
٥	■ المتحكم المنطقي المبرمج PLC
٥	■ تعريف الـ PLC
٥	■ التركيب الأساسي
٦	■ المعالج CPU
٦	■ الذاكرة الخاصة بالمستخدم
٧	■ وحدات الإدخال / الإخراج للإشارات الغير متصلة
٩	■ القضبان الإلكترونية Bus
٩	■ وحدة التغذية بالتيار Power supply
٩	■ أساس التشغيل
٩	■ شكل التعليمات
٩	■ معالجة التعليمات
١٠	■ دورة الـ PLC
١٠	■ تركيبة المعالجة
١١	■ التركيبية متعددة الواجبات
١٢	■ الواجبات الدورية
١٢	■ واجب القطع Interrupt
١٢	■ إدارة الواجبات
١٣	■ التركيبية ذات المعالجة المتعددة
١٣	■ التركيبية ذات اللغات المتعددة

صفحة

١٤

■ المتحكم المنطقي المبرمج PLC

١٤

■ Telemecanique PLCs range

١٦

■ Twido compact & Twido modular

١٧

■ Twido I/O modules

١٨

■ Twido PLC accessories

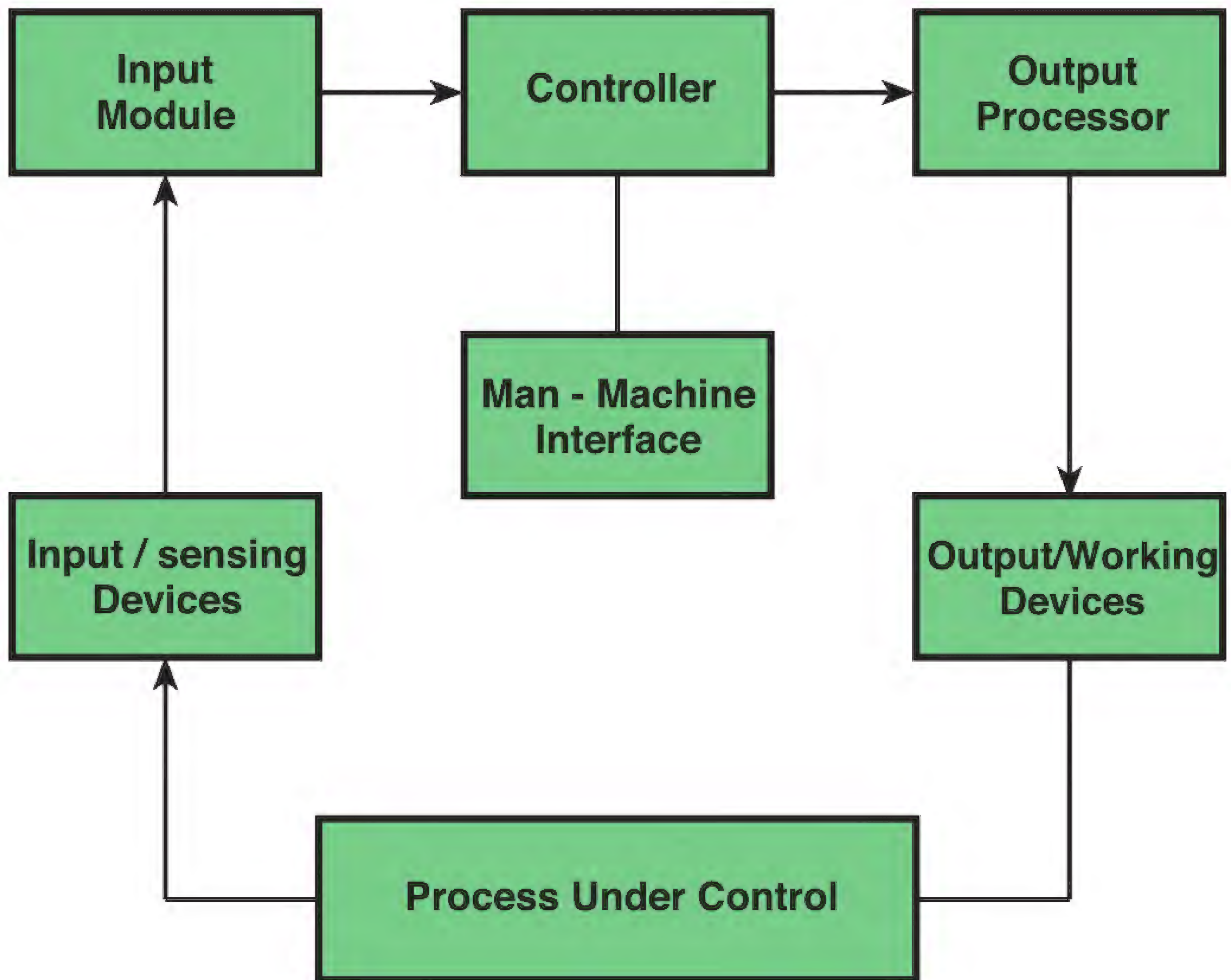
١٩

■ Twido PLC communication modules

١ - أساسيات نظام الأتمتة Automation System

يحتوى أى نظام بإشراف المتحكم المنطقي المبرمج على العناصر الأساسية التالية :

- التطبيق أو العملية الخاصة بالمستخدم .
- أجهزة الإدخال مثل المفاتيح أو أزرار التشغيل .
- وحدات الإدخال التي تعمل كواقى بينى Protective Interface وكمحول إشارات .
- المتحكم المنطقي المبرمج PLC الذى يحتوى على نظام الإتصال و وحدة المعالجة المركزية ومصدر التغذية .
- برنامج التطبيق الخاص بالمستخدم (أو المنطق المعرف بواسطة المستخدم) .
- وحدات الخرج التي تعمل كوحدة وقاية بينية وكمحول إشارات .
- أجهزة الخرج مثل الإضاءة والملفات اللولبية Solenoids وبادئات حركة المحركات .
- ال Interface بين الإنسان والآلة للبرمجة ومراقبة نظام التحكم والعمليات .



نظام أتمتة متكامل

٢- المتحكم المنطقي المبرمج PLC

يستخدم الـ PLC وحدات المعالجة الإلكترونية لمعالجة البيانات علماً بأن تشغيل المعدات المبنية بهذه التقنية لا يعرف برسم الدائرة الكهربائية كما يحدث في دوائر التحكم التي تتصل مكوناته بأسلاك حسب دائرة كهربية معينة بل يعمل حسب برنامج يتم تحميله في ذاكرة وحدة المعالجة المركزية . و يعتبر المتحكم المنطقي المبرمج المكون الأساسي لنظم الأتمتة الإلكترونية .

تم إنتاج أول PLC بواسطة شركة Modicon حسب براءة اختراع ديك موريلي Dick Morely عام ١٩٦٨ / ١٩٦٩ . وتحمل الآن اسم العلامة التجارية Telemecanique . وقد تم تصميم أول PLC بطلب من شركة جنرال موتورز التي كانت ترغب في إمتلاك نظام مرن يوائم طرق صناعتها المتطورة بإطراد و بتكلفة أقل من تلك التي تحتاجها أجهزة المنطق المبنية بنظم الدوائر الكهربائية المحددة .

تعريف الـ PLC

الـ PLC عبارة عن آلة إلكترونية متخصصة في أعمال التحكم في الزمن الحقيقي ومراقبة العمليات الصناعية . ينفذ الـ PLC مجموعة من التعليمات تخزن في ذاكرته على شكل برنامج ومن ثم فإن الـ PLC صفات مشتركة مع آلات معالجة البيانات . ومع ذلك ، فهناك ثلاثة خواص أساسية تميز الـ PLC تماماً من الآلات المكتبية مثل الحاسبات الآلية التي تستخدم عادة في المؤسسات و المتاجر . هذه الخواص هي :

■ يمكن توصيل الـ PLC مباشرة إلى مجسات و أجهزة تفعيل من خلال وحدات الإدخال و الإخراج بمواقع الإنتاج خاصة الصناعة .

■ يتم تصميم الـ PLC للعمل في البيئة الصناعية القاسية (درجة حرارة و إهتزازات و إنقطاعات دقيقة ، بأزمنة قصيرة جداً في التيار و سوء الجهد الكهربى و التداخل و غيرها) .

■ و أخيراً فإن الـ PLC مترجم بلغات تم تطويرها خصيصاً لمعالجة وظائف الأتمتة و بشكل لا يحتاج إلى مستوى عالٍ من معرفة مسبقة بالبرمجة عند التركيب و التشغيل .

التركيب الأساسي

التركيب الأساسي للـ PLC يعتمد على ثلاثة عناصر وظيفية أساسية و يتم التوصيل الكهربى بين هذه العناصر بإستخدام نظام توصيل

إلكتروني . و تقوم وحدة تغذية القوي بإمداد المتحكم بالجهود اللازمة لتشغيله .

المعالج CPU

المعالج أو وحدة المعالج المركزي CPU مصممة في الأساس لمعالجة التعليمات التي تكون البرنامج العامل للتطبيق لكن إضافة إلى هذه المهمة الأساسية ، يقوم المعالج بأداء الوظائف التالية :

- إدارة المداخل / المخرجات .
- مراقبة و تشخيص أداء الـ PLC بواسطة مجموعة من الاختيارات تبدأ مباشرة مع بدء عمل الـ PLC أو بشكل متكرر أثناء عمل الـ PLC .
- التحادث مع طرف البرمجة أثناء الكتابة الأولية و التعديل بالبرنامج و كذلك أثناء عمل المعالج لمراجعة أو إحداث ضبط البيانات .
- التحادث مع أنظمة أخرى (نظم المراقبة و التشغيل SCADA ، مبرمجات صناعية أخرى ...).

يقوم بتنفيذ هذه الوظائف معالج دقيق واحد أو عدة معالجات دقيقة من خلال Firmware (برنامج على رقيقة الذاكرة التي تقرأ فقط ROM) يتم برمجتها مسبقاً داخل نظام التحكم أو الذاكرة . و تعرف هذه الرقيقة ROM وظائف الـ PLC ولا يمكن للمستخدم الوصول إليها .

الذاكرة الخاصة بالمستخدم

يتم توجيه الذاكرة الخاصة بالمستخدم لتخزين التعليمات المكونة لبرنامج التشغيل لنظام الأتمتة و كذلك للبيانات التي قد تكون :

- معلومات يراد تطويرها أثناء دورة التشغيل للتطبيق . وهذه هي الحالة عندما تتم المعالجة بواسطة وحدة المعالجة المركزية CPU و تخزين النتائج لإستخدامها في مرحلة تالية . و يسمى هذا النوع من البيانات بالمتغيرات الداخلية أو الكلمات الداخلية .
- معلومات لا تتطور أثناء التشغيل و لكن يمكن تعديلها عندما يرى المستخدم ذلك ضرورياً كالحالة في رسائل الإظهار و قيم الضبط ... و هكذا و هذه الكلمات ثابتة .
- جداول صورة الدخول / الخروج و التي يصير تحديثها بواسطة المعالج في كل عملية فحص للبرنامج .

إن العنصر الأساسي في الذاكرة هي الحرف Bit و التي يمكن أن تأخذ أحد قيم المنطق صفر أو ١ ، و يتم تجميع هذه الحروف مع بعضها لتكون كلمات (١٦ حرف) أو لتكون بايت (٨ حروف) وكل من الكلمات أو البايت يتم تمييزها بعنوان .

و يتم التعبير عن حجم الذاكرة إما بالكيلو كلمة (١ كيلو كلمة = ١٠٢٤ كلمة = ١٠٢٤ كلمة) أو بالكيلوبايت و هذا التعبير ينطبق علي كل من ذاكرة البرنامج أو ذاكرة البيانات و يتم إستخدام نوعين من الذاكرة في الـ PLC :

■ الذاكرة الحية أو الذاكرات من النوع RAM (الذاكرة التي يتم الوصول إليها عشوائياً). و يمكن قراءة محتويات هذه الذاكرات و كذلك تعديلها ولكنها تفقد مع فقد جهد التغذية (ذاكرة من النوع المتطاير). و من ثم فإن هذا النوع من الذاكرات يحتاج إلي بطارية كمصدر بديل للجهد . و يتم إستخدام الذاكرات الحية أثناء كتابة وتنقيح البرامج و كذلك لتخزين البيانات .

■ الذاكرة الميتة و التي يتم الحفاظ علي محتوياتها (ذاكرة من النوع الغير متطاير) مع فقد جهد التغذية . و يمكن القراءة فقط لمحتوي هذا النوع من الذاكرات .

إعادة الكتابة علي هذا النوع من الذاكرات يحتاج أولاً لمسح كامل للبيانات الموجودة عليها بإستخدام وسائل أكبر من إمكانيات الـ PLC وذلك بإستخدام الأشعة فوق البنفسجية (في الذاكرات من النوع EPROM) أو بوسائل كهربية (للذاكرات من النوع EEPROM) .

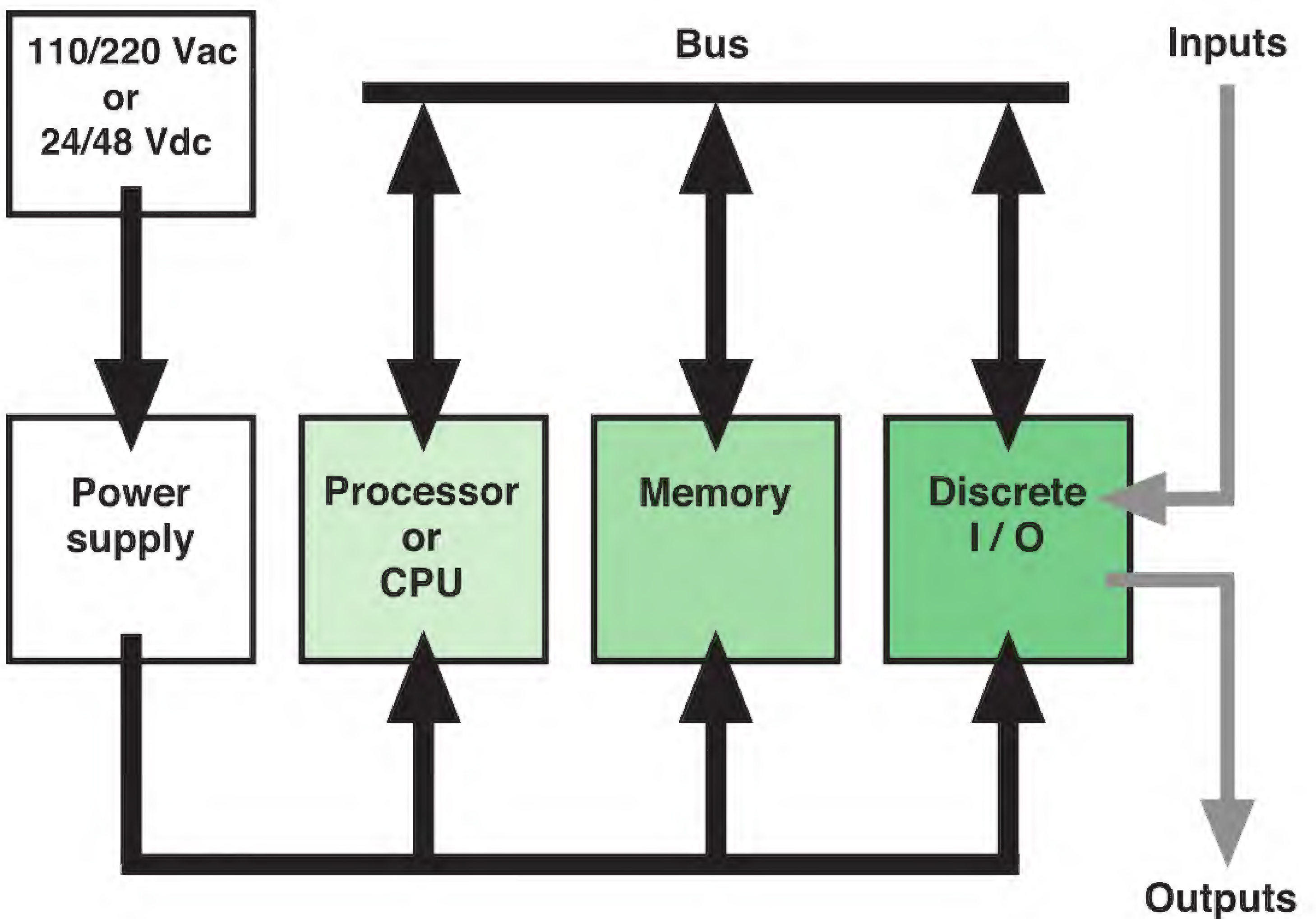
وقد تم تصميم هذا النوع من الذاكرات لتخزين البرامج بعد الوصول إلي المرحلة الأخيرة من التنقيح .

و ذاكرة البرنامج تحتوي ضمن كارت أو عدة كروت والتي يتم إدخالها داخل الـ PLC أو داخل وحدة تمديد الذاكرة . أما ذاكرة البيانات ، و في حالات معينة ذاكرة البرنامج ، تتكامل علي كارت الـ PLC وتسمى On board memory .

وحدات الإدخال/الإخراج للإشارات الغير متصلة (Discrete I/O)
تمكن وحدات الإدخال / الإخراج (I/O) للإشارات الغير متصلة من توصيل الـ PLC مباشرة مع بيئتها الصناعية و ذلك بإيجاد Interface بين العملية الصناعية و الـ PLC . جميع وحدات الإدخال / الإخراج لها دور مزدوج و ذلك بشكل عام كالتالي :

■ وظيفة الـ Interface و ذلك لإستقبال و تحويل الإشارات من العالم الخارجي (مجسات ، و زراير التشغيل ... الخ) ثم الإشارات مرة أخرى إلى العالم الخارجي (التحكم فى أجهزة الفصل و التعشيق ، إشارات ، و لمبات ... الخ) . و يتم تصميم مهمات الـ Interface بخصائص مثل العزل الجلفاني أو العوازل الضوئية و ذلك لحماية الـ PLC من ضوضاء التداخل .

■ وظيفة الإتصال و ذلك لتبادل الإشارة مع وحدة الـ PLC المركزية علي قضبان المداخل والمخارج .



التركيبية الأساسية للـ PLC

- Power supply : مصدر التغذية الداخلي بالتيار
- Discrete I / O : وحدة الإدخال / الإخراج للبيانات الغير متصلة
- Processor or CPU : المعالج أو وحدة المعالجة المركزية
- Inputs : المدخلات
- Outputs : المخرجات
- Memory : الذاكرة

القضبان الإلكترونية Bus

القضبان الإلكترونية عبارة عن مجموعة من الموصلات التي تخلق إتصال بين الوحدات المختلفة في الـ PLC ، و تأخذ القضبان في الـ PLC المكون من وحدات منفصلة Modular PLC ، شكل لوحة دوائر إلكترونية مطبوعة و مثبتة علي قاعدة الحامل لتوصيل مقابس ليدخل عليها وحدات الـ PLC المختلفة : لمعالج و إمتداد الذاكرة و وحدات الإدخال / الخروج و وحدات الذكاء .

ترتب القضبان علي شكل مجموعات مختلفة وكل مجموعة مصممة لتحمل نوع من البيانات :

- قضبان بيانات لإشارات الإدخال / الإخراج .
- قضبان العناوين لعناوين الإدخال / الإخراج .
- قضبان التحكم لإشارات الخدمة مثل نبضات التزامن وإتجاه تبادل البيانات و صحة التبادل ... وهكذا .
- قضبان لتوزيع الجهود من وحدة مصدر التغذية بالتيار .

وحدة التغذية بالتيار Power supply

يوفر مصدر التغذية بالتيار ، المغذي من مصدر تيار متردد ١١٠ / ٢٢٠ فولت أو من مصدر تيار مستمر ٢٤ / ٤٨ فولت ، الجهود الداخلية التي تستخدم داخل الـ PLC و وحداته و لضمان مستوى الأمان اللازم يحتوي مصدر التغذية بالتيار أجهزة التي تستكشف الهبوط في الجهد و إختفاء الجهد وكذلك لمراقبة جميع الجهود الداخلية . و عند حدوث عطل يمكن لهذه الأجهزة أن تحدد أفضلية أوضاع الرجوع إلي الوضع الأصلي Fall - back position بشكل تلقائي .

٣- أساس التشغيل

شكل التعليمات

التعليمات هي الأوامر التي يجب أن ينفذها معالج الـ PLC . وبذلك فإنها تخبر المعالج "ماذا يجب أن يعمل" و "بأي أدوات يجب أن يقوم بالعمل" .

معالجة التعليمات

يتكون البرنامج من مجموعة من التعليمات . و يقوم المعالج بتنفيذ التعليمات حسب البرنامج Firmware الذي يتم قراءته من الشريحة ROM ، و ذاكرة النظام و ذلك بعد تحديد شفرة التشغيل و الحصول علي

عناوين المتغيرات من ذاكرة البيانات . ويحتوى برنامج Firmware علي جميع الدالات اللازمة لكل من التعليمات التي يمكن للمعالج إدارتها . ويمكن إستخدام نتيجة معالجة التعليمات مباشرة لتحديث المتغير أو يمكن تخزينها بالذاكرة لتستخدم فيما بعد . و بعد معالجة أحد التعليمات يقفز المعالج آلياً إلي التعليمات التالية .

و يختلف زمن المعالجة حسب طبيعة التعليمات و طراز الـ PLC . و يمكن لهذا الزمن أن يكون صغيراً مثل بضع مئات من النانوثانية (النانوثانية = 10^{-9} من الثانية) وذلك للتعليمات البسيطة مثل إختيار حالة حرف أو تغييره من الحالة صفر إلي الحالة ١ أو أن يكون الزمن طويلاً مثل عدة عشرات من الميكرو ثانية (الميكرو ثانية = 10^{-6} من الثانية) وذلك للتعليمات الأكثر تعقيداً .

دورة الـ PLC

زمن الدورة فى الـ PLC وهو الزمن اللازم للتنفيذ الكامل للبرنامج . و هذا الزمن يعتمد مباشرة على عدد وطبيعة التعليمات المطلوب معالجتها . وحتوى الدورة علي ثلاثة مراحل يتم تنفيذها علي النحو التالي :

- إكتساب حالات جميع وحدات الإدخال .
- معالجة (أو فحص) البرنامج .
- تحديث جميع الخروجات .

و يتم إعادة هذه العملية آلياً ما لم يعطي أمر إيقاف . ثم يتم متابعة حالة المدخلات فى بداية كل دورة وذلك لتفادى أية مشاكل خلال أعمال المعالجة . و يتم عمل ذلك بتخزين صورة من المدخلات و تظل فى حالة ثابتة طوال باقى زمن الدورة أينما كانت حالتها فى الواقع و التي يمكن أن تتغير خلال نفس الدورة . و يتم تحديث المخرجات فى آخر الدورة عندما يتم التحديد الكامل لجميع الإشارات إلي العالم الخارجى . يتم إكتساب المدخلات وتحديث المخرجات ضمناً أى أن ذلك يتم بدون الحاجة إلي تدخل من المستخدم .

تركيبه المعالجة

الـ PLC مجهز بمعالج واحد من النوع أحادى - الواجب و يقوم بتنفيذ البرنامج به بطريقة تتابعية . و تعتبر هذه التركيبة أحادية المعالج أحادية الواجب بسيطة للتشغيل و تبقى مناسبة لجميع نظم الأتمتة المبسطة و متوسطة التعقيد .

و عموماً لايزيد زمن الدورة عن عشرات من الميلى ثانية و من ثم فإن زمن إستجابة الـ PLC يعتبر مناسباً لمتطلبات عمليات صناعية كثيرة (يعرف زمن إستجابة الـ PLC بالزمن بين تغير حالة مدخل ما و حالة المخرج المناظر و يختلف زمن الإستجابة من قيمة تضاهي زمن أو ضعف زمن الدورة) .

إلا أنه فى حالة التركيبات المركبة التي تحتاج معالجة أحجام كبيرة من البيانات فإن الـ PLC أحادى الواجب يدفع عالياً زمن الدورة و بناءً عليه زمن الإستجابة إلي قيم قد تكون غير مقبولة . علاوة على ذلك فإن هناك بعض العمليات المحدودة التي لا بد من تنفيذها كأولوية أولى بداية من لحظة حدوث حدث خارجى أو حسب فترة زمنية يتم تحديدها مسبقاً بواسطة المستخدم . في هذه الحالة يصبح الـ PLC أحادى الواجب غير صالح بالمرّة . و قد أدت هذه الأفكار إلى بناء PLCs و Automation Systems حسب نظرية الذكاء الموزع .

و يتم ذلك من خلال توزيع المعالجة على PLCs وهذا الحل يصبح ممكناً فقط في حالة وجود وسيط إتصالات لتبادل المعلومات بين الـ PLCs . كما يمكن تحقيق هذا التوزيع من خلال PLC واحد (مثل أنظمة Modicon TSX) بإستخدام :

- تركيبة متعددة الواجبات و التي يتم فيها الفصل عن طريق البرمجة .
- تركيبة متعددة المعالجة و التي يتم فيها تخصيص وظائف معينة لمعالجات متخصصة و معزولة فيما بينها و لكنها تتصل بالمعالج الرئيسي .
- كما يمكن أن تتواجد و تتجمع هذه الأشكال المختلفة من الذكاء الموزع فى التطبيق الواحد .

التركيبية متعددة الواجبات

يحتوى أى برنامج تطبيق علي برامج جانبية Subroutines التي يكون لكل منها وظيفة محدودة : تحديد وضع قطعة الشغل ، مراجعة مستوي معين ... الخ . و يمكن للـ PLC بتركيبية متعددة الواجبات أن يكرس كل من هذه الوظائف إما إلى واجب دورى أو واجب قطع Interrupt.

الواجبات الدورية

تتميز الواجبات الدورية بنظم تنفيذها (التي تحدد مسبقاً) و بمدة الدورة و التي تحدد بواسطة المستخدم . و يمكن للـ PLC أن يدير الواجبات الدورية التالية و المذكورة فيما يلي بأفضلية تنازلية :

■ واجب سريع للأفعال مقيدة المدى و سريعة التنفيذ مثل مراجعة وضع قطعة شغل .

■ واجب سيادي و هو مخصص للمعالجة التتابعية .

■ الواجبات المساعدة للمعالجة الأقل سرعة مثل التحكم من النوع التناسبي/ التكاملی / التفاضلي PID و محادثة المشغل ... و هكذا .

واجب القطع Interrupt

هذا الواجب هو الأعلى أفضلية . و تنشط بواسطة أحداث خارجية و التي تتطلب معالجة فورية (طلب من وحدة ذكاء أو إستشعار عطب... الخ) .

إدارة الواجبات

يمكن أن يقاطع كل واجب دوري بواسطة واجب أعلي أفضلية في أي لحظة إلا أن المقاطعة تصبح فعالة فقط في نهاية تنفيذ التعليمات الجاري معالجتها . و حالما يتم تنفيذ الواجب الأعلي أفضلية يستمر الواجب الدوري في تنفيذ برنامجه بداية من التعليمات التالية لنقطة المقاطعة .

يتم إدارة الأفضليات و تنفيذ الواجب آلياً بواسطة معالج الـ PLC دون الحاجة إلي برمجة إضافية و علي المستخدم ببساطة أن :

■ يحدد الوظائف إلي الواجبات .

■ يحدد دورات الواجبات .

■ يحدد مدخلات و مخرجات الواجبات .

يوفر الـ PLC ذو التركيبة متعددة الواجبات مزايا مؤثرة :

■ بساطة التصميم و التعديل . و يمكن تصميم و تعديل وحدات البرنامج للوظائف المختلفة كلياً دون إعتداد أية وحدة علي الأخرى و بشكل مستقل .

■ بساطة تطوير التطبيق حيث يمكن إضافة وظائف جديدة دون المساس بالبرامج الموجودة و التي تعمل .

■ ترشيد أزمدة الإستجابة .

التركيبية ذات المعالجة المتعددة

في التركيبية ذات المعالجة المتعددة تسكن الوظائف مثل القياس و التحكم في العمليات و تحديد أوضاع قطع الشغل و المواجهة مع المشغل ، إلى معالجات متخصصة التي تسمى معالجات لوظيفة محددة أو وحدات الذكاء . يتم تجهيز هذه الوحدات عادة بوحدات إدخال / إخراج خاصة بها . و تؤدي هذه الوحدات وظائفها المحددة بغير ارتباط مع المعالج الرئيسي للـ PLC وذلك من خلال برنامج مبرمج مسبقاً علي لوحة الذاكرة الخاصة بهم Firmware .

و يقوم المستخدم حينئذ ببساطة بتشكيل وحدة الذكاء و ذلك بتغذيتها بالمتغيرات الضرورية لتشغيلها ، مثل قيم الحدود و نقاط الإبطاء و الإيقاف... الخ . تخلص هذه التركيبية المعالج الرئيسي ، ذو الدور المحدود خارج المعالجة المتتالية الإعتيادية ، و تحصر وظيفته ببساطة في عمل الإتصالات بين وحدات الذكاء ، مثل إرسال التشكيل مع بداية التشغيل و مراقبة الحالات و تجميع و تنفيذ النتائج . و من ثم فإن التركيبية ذات المعالجة المتعددة تحسن الأداء العام للنظام بإستخدام المعالجة الآتية (في نفس الوقت) .

التركيبية ذات اللغات المتعددة

تستخدم لغات تم تكييفها لأنواع المعالجة في برمجة الـ PLC مثل : لغة التعليمات Instruction list و لغة السلم Ladder و لغة الرسومات Grafcet واللغة الحرفية Structured text و لغة تشكيلات الوظائف Function bloks . يمكن للـ PLC ذو التركيبية متعددة اللغات من خلط عدة لغات مع بعضها في نفس التطبيق و علي نفس الـ PLC . يمكن إختيار اللغة الملائمة لتناسب كل من الوظيفة التي تؤدي و المشغل .

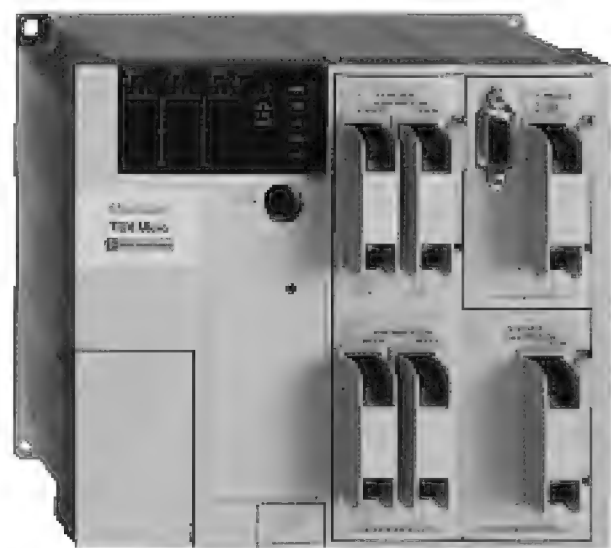
و جدير بالذكر أن جميع اللغات السابقة قد تم تعريفها في المواصفات القياسية العالمية IEC 1131.

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

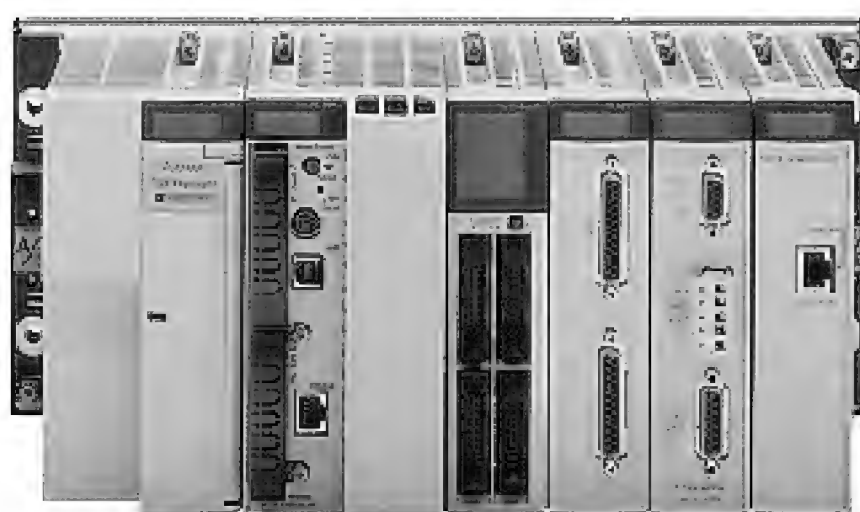
Telemecanique PLCs range

نظرة عامة علي منتجات نظام Telemecanique PLCs

تتوافر منتجات Telemecanique PLCs في أكثر من موديل و ذلك لتشمل جميع إحتياجات التطبيقات المختلفة ، كما يمكن توصيلها مع أنظمة أخرى للحصول على حلول متكاملة للتحكم والمراقبة ومنها :



TSX Micro



TSX Premium



TSX Quantum

■ أجهزة PLC مختلفة الطرازات

■ نظام التحدث مع الإنسان (HMI)

■ أنظمة التحكم و المراقبة (SCADA)

يتم كل ذلك عن طريق شبكة إتصالات بين الأجهزة و بعضها لتكون المنظومة المتكاملة التي توفر سهولة التحكم و المراقبة.

تغطي طرازات حلولاً لتطبيقات ذات نقاط إدخال / إخراج تتراوح بين ١٠ و ٦٥٠٠٠ نقطة وهي :

■ Twido

■ Modicon TSX Micro

■ Modicon TSX Premium

■ Modicon TSX Quantum

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

Telemecanique PLCs range

في عرضنا التالي لبعض منتجات الـ PLC ، سوف يتم عرض الـ Twido ، Modicon TSX Micro ، Modicon TSX Premium و TSX Quantum . Modicon

ولمزيد من التفاصيل عن الـ Twido يرجى الإتصال بخدمة العملاء ٤٠١٠٨٩٩ (٠٢) .



Twido PLC

هو PLC مدمج صغير الحجم بإمكانيات تنفيذية عالية المستوى ، يمكنه القيام بعمليات تصل فيها عدد نقاط الدخول و الخروج إلى ٤٨ نقطة . ويمكن توصيل حتى ٢٨ جهاز من خلال شبكة إتصالات مباشرة علي مسافة ٢٠٠ متر .

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

Twido compact & Twido modular



TWDLCAA24DRF



TWDLMDA40DUK

Twido compact, 100...240 V a.c.

Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	Reference
10	6	4 relay	-	TWDLCAA10DRF ⁽¹⁾
16	9	7 relay	-	TWDLCAA16DRF ⁽¹⁾
24	14	10 relay	4	TWDLCAA24DRF ⁽¹⁾
40	24	14 relay	7	TWDLCAA40DRF ⁽¹⁾

Twido compact, 24 V d.c.

Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	Reference
10	6	4 relay	-	TWDLCDA10DRF ⁽¹⁾
16	9	7 relay	-	TWDLCDA16DRF ⁽¹⁾
24	14	10 relay	4	TWDLCDA24DRF ⁽¹⁾

Twido modular, 24 V d.c.

Nb.of discrete I/O	Discrete inputs 24Vd.c.	Discrete outputs	Possible I/O extension modules	Reference
20	12	8 source transistor	4	TWDLMDA20DTK ⁽²⁾
		8 sink transistor	4	TWDLMDA20DUK ⁽²⁾
		6 relay and 2 source transistor	7	TWDLMDA20DRT ⁽³⁾
40	24	16 source transistor	7	TWDLMDA40DTK ⁽²⁾
		16 sink transistor	7	TWDLMDA40DUK ⁽²⁾

(1) Connection type: non-removable screw terminals.

(2) Connection type: HE 10 connectors.

(3) Connection type: removable screw terminals.

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

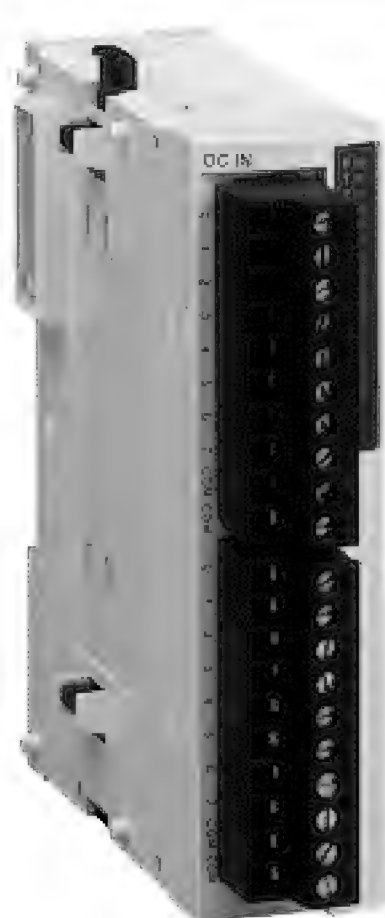
Twido I/O modules



TWDAMI2HT



TWDDDI32DK



TWDDRA16RT

Twido analog I/O modules, 24 V d.c.

Nb.of I/O	Inputs range	Outputs range	Reference
2 in	0...10V, 4...20mA	-	TWDAMI2HT⁽¹⁾
4 in	type K, J, T-Pt100	-	TWDAMI4LT⁽¹⁾
8 in	0...10V, 4...20mA	-	TWDAMI8HT⁽¹⁾
1 out	-	0...10V, 4...20mA	TWDAMO1HT⁽¹⁾
2 out	-	± 10V, 4...20mA	TWDAVO2HT⁽¹⁾
2 in/1 out	0...10V, 4...20mA	0...10V, 4...20mA	TWDAMM3HT⁽¹⁾
2 in/1 out	type K, J, T-Pt100	0...10V, 4...20mA	TWDALM3LT⁽¹⁾

Twido discrete I/O modules

Nb.of discrete I/O	Logical input	Type	Reference
8	sink	inputs 24 Vd.c.	TWDDDI8DT⁽¹⁾
		inputs 120 Va.c.	TWDDAI8DT⁽¹⁾
		relay outputs 2 A	TWDDRA8RT⁽¹⁾
		transistor out 0,1 A	TWDDDO8TT⁽¹⁾
4 in/4 out	sink/source	inputs 24 Vd.c.	TWDDMM8DRT⁽¹⁾
		relay outputs 2 A	
16	sink	inputs 24 Vd.c.	TWDDDI16DT⁽¹⁾
		inputs 24 Vd.c.	TWDDDI16DK⁽²⁾
	source	relay outputs 2 A	TWDDRA16RT⁽¹⁾
		transistor out 0,1 A	TWDDDO16TK⁽²⁾
32	sink/source	inputs 24 Vd.c.	TWDDDI32DK⁽²⁾
		transistor out 0,1 A	TWDDDO32TK⁽²⁾

(1) Connection type: removable screw terminals.

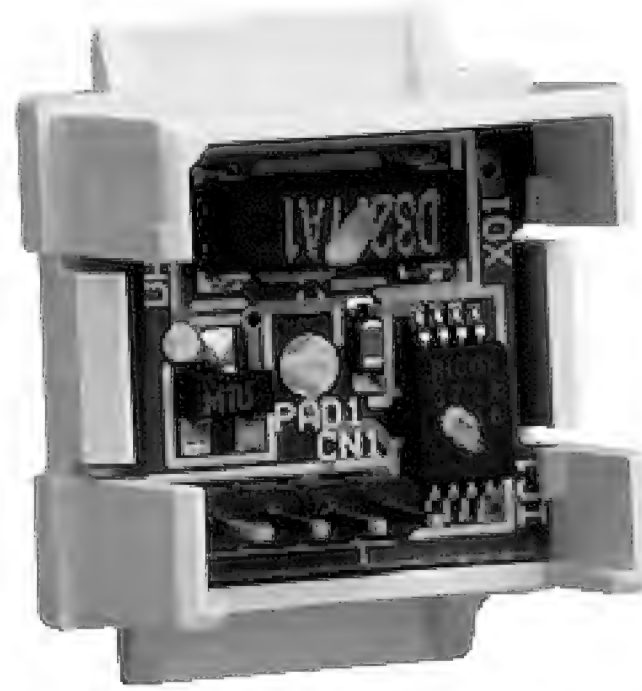
(2) Connection type: HE 10 connectors.

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

Twido PLC accessories



TWDXCPODM



TWDXCPRTC



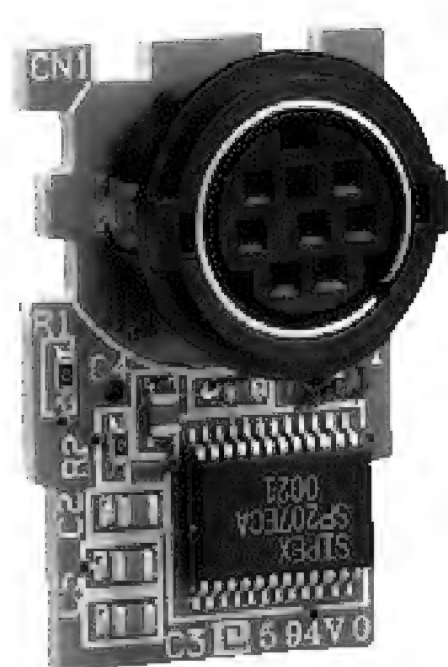
TWDSPU1001V10M

Twido accessories

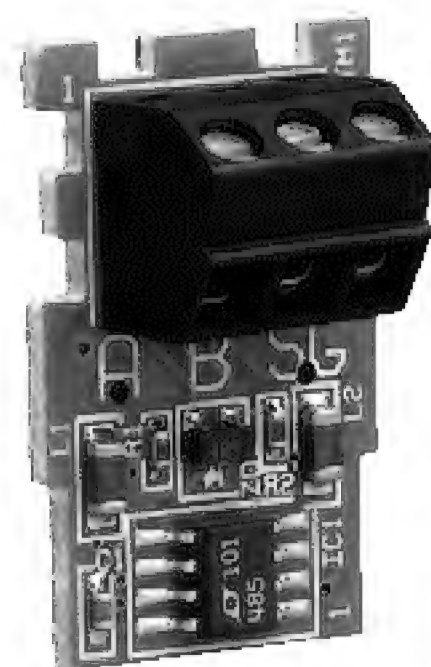
Description		Reference
Cable	L = 3 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	TWDFCW30M
	L = 5 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	TWDFCW50M
	L = 3 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	TWDFCW30K
	L = 5 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	TWDFCW50K
	L = 3 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	TWDFCW30K
	L = 5 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	TWDFCW50K
Telefast sub-bases	L = 1 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	TWDFST20DR10
	L = 2 m, for modular bases TWDLMDA20DTK / 40DTK	TWDFST20DR20
	L = 1 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	TWDFST16D10
	L = 2 m, for inputs TWDDI16DK / 32DK	TWDFST16D20
	L = 1 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	TWDFST16DR10
	L = 2 m, for outputs TWDO16TK / 32TK	TWDFST16DR20
Memory cartridge		TWDXCPMFK32
Real-time clock		TWDXCPRTC
Display unit		TWDXCPODM
TwidoSoft software with cable		TWDSPU1001V10M

المتحكم المنطقي المبرمج PLC

Twido PLC communication modules



TWDNOZ232D



TWDNOZ485T

Twido communication modules

Description		Reference
Serial interface module	RS 232C, mini-DIN connector	TWDNOZ232D
	RS 485, mini-DIN connector	TWDNOZ485D
	RS 485, screw terminals	TWDNOZ485T
Serial interface adaptor	RS 232C, mini-DIN connector	TWDNAC232D
	RS 485, mini-DIN connector	TWDNAC485D
	RS 485, screw terminals	TWDNAC485T
CANopen expansion		TWDNCO1M
Ethernet interface		499TWD01100

تطبيقات ومعلومات عامة

Applications and
general information


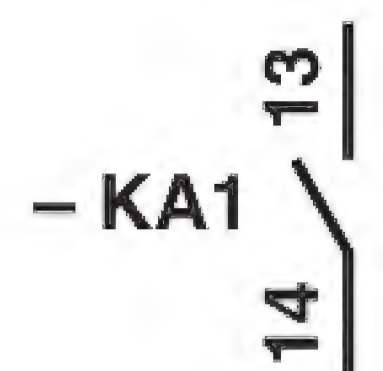
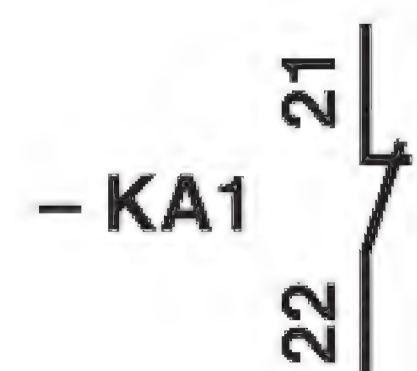

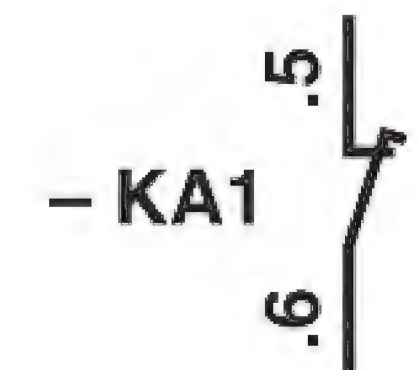
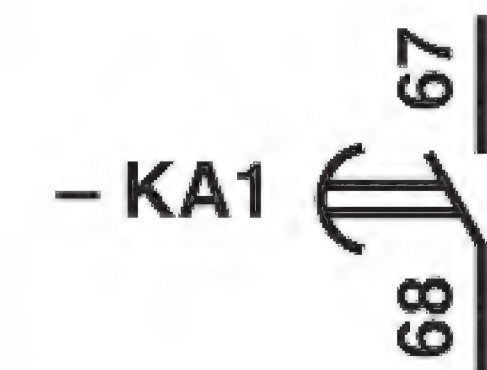


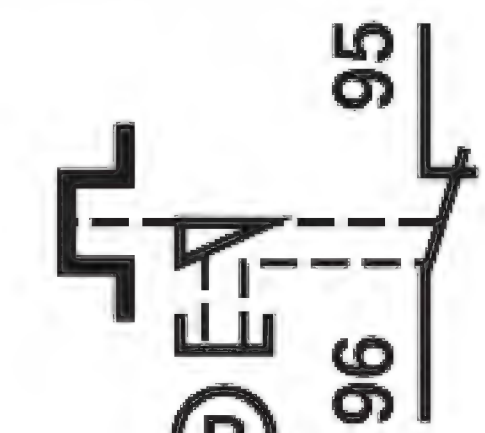
صفحة

- بعض الرموز الكهربائية ٤
- العلاقة بين قدرة المحرك kW / HP و إستهلاك التيار A ٨
- كود درجات الحماية IP ٩
- تطبيقات
- التحكم في إنارة السلاالم و المداخل و الطرقات ١٠
- التحكم في تشغيل لوحات الإعلانات ذات الإضاءة المترددة ١١
- تغذية دوائر الإضاءة في القاعات الكبرى ١٢
- تشغيل دوائر الإضاءة من أماكن متعددة (ديقياتير) ١٣
- باديء حركة ٣ فاز بطريقة مباشرة علي الخط ١٤
- باديء حركة فازه واحدة بطريقة مباشرة علي الخط ١٥
- باديء حركة إنعكاسي الإتجاه بطريقة مباشرة علي الخط ١٦
- باديء حركة ستار - دلتا ١٧
- باديء حركة عن طريق محول ذاتي Autotransformer ١٨
- قياس الجهد و التيار و التردد ١٩
- مفتاح التحويل الأوتوماتيكي ATS ٢١
- الكواشف الإلكترونية Electronic detectors ٢٤
- Eunea, wiring devices system from Merlin Gerin ٢٥



تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربائية

		
(1)	(2)	(3)
		
(4)	(5)	(6)
		
(7)	(8)	(9)

(1) مانع ربط ميكانيكي Mechanical interlock

(2) نقطة توصيل مساعدة مفصولة في الوضع الطبيعي

Normally open contact (N/O)

(3) نقطة توصيل مساعدة مغلقة في الوضع الطبيعي

Normally closed contact (N/C)

(4) نقطة توصيل مساعدة مفصولة من النوع Early make N/O contact

(5) نقطة توصيل مساعدة مغلقة من النوع Early break N/C contact

(6) نقطة توصيل مساعدة مفصولة يتم تأخير غلقها بزمان ثابت

N/O contact, delay on energisation

(7) نقطة توصيل مساعدة مغلقة يتم تأخير فصلها بزمان ثابت

N/C contact, delay on energisation

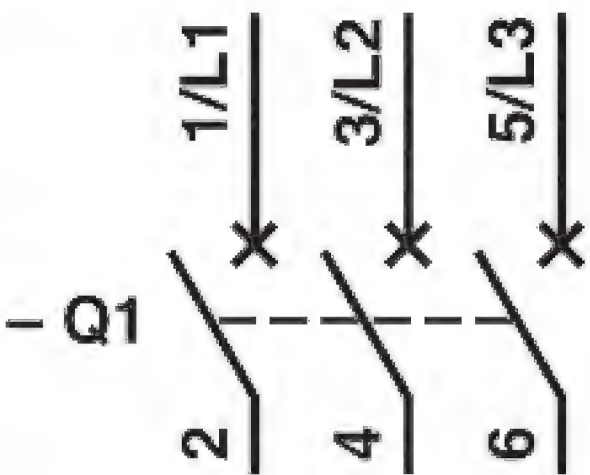
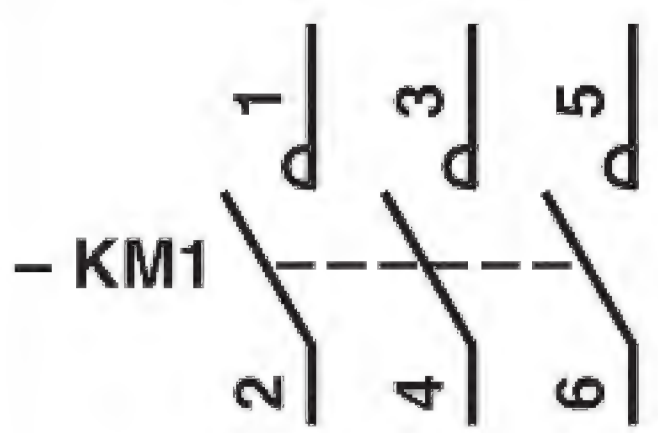
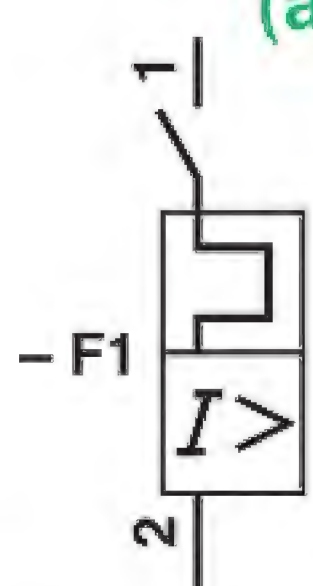
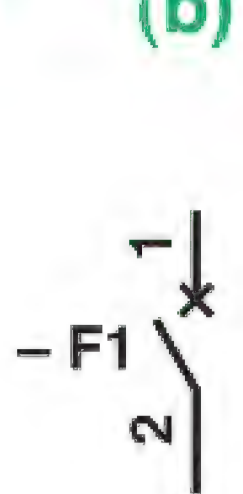
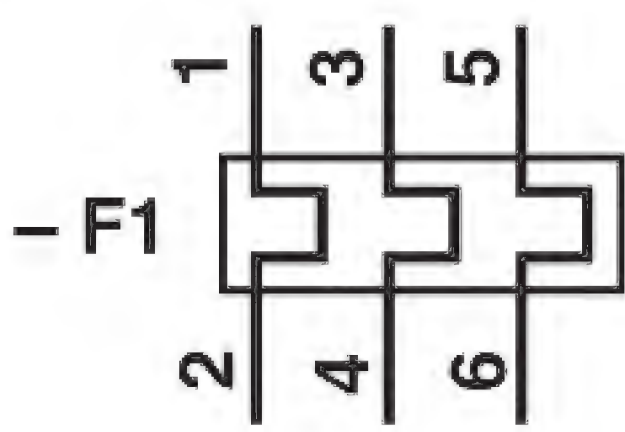
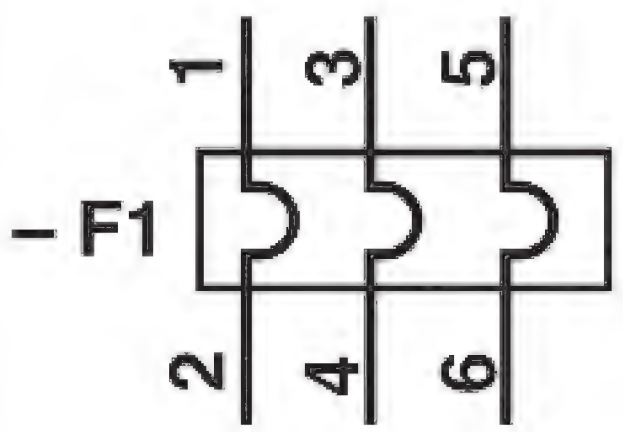


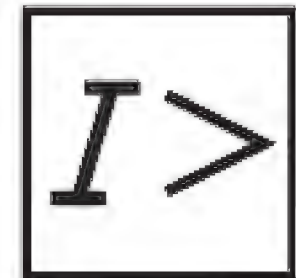
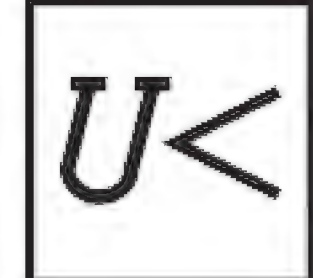
(8) نقطة توصيل مساعدة لتغيير الوضع (قلاب) Changeover contact

(9) رليه حراري للحماية ضد زيادة الحمل ، موضوع بداخل علبة

Enclosed thermal overload relay with reset button

تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربائية

 <p>(1)</p>	 <p>(2)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div>  <p>(a)</p> </div> <div>  <p>(b)</p> </div> </div> <p>(3)</p>
 <p>(4)</p>	 <p>(5)</p>	 <p>(6)</p>
 <p>(7)</p>	 <p>(8)</p>	 <p>(9)</p>

(1) قاطع تيار ٣ أقطاب 3 pole circuit breaker

(2) كونتاكتور ٣ أقطاب 3 pole contactor

(3) قاطع تيار حراري و مغناطيسي : (a) تركيبي (b) مدمج

Thermal magnetic circuit breaker: (a) developed (b) simplified

(4) ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل 3-ph, thermal overload relay

(5) ريلاي مغناطيسي للحماية ضد زيادة التيار

3-ph, magnetic overcurrent relay

(6) قطب مفصول في الوضع الطبيعي N/O pole

(7) قطب معشوق في الوضع الطبيعي N/C pole

(8) ريلاي للحماية ضد زيادة التيار Overcurrent relay

(9) ريلاي للحماية ضد إنخفاض الجهد Undervoltage relay

تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربائية

<p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>(1)</p>	<p>(2)</p>	<p>(3)</p>
<p>(4)</p>	<p>(5)</p>	<p>(6)</p>
	<p>(7)</p>	<p>(8)</p>

(1) تيار : (a) مستمر (b) متردد (c) تيار مُوَحِد

Current: (a) d.c. (b) a.c. (c) rectified

(2) محرك ذو تيار مستمر d.c. motor

(3) محرك ذو تيار مستمر له مغناطيس دائم

Permanent magnet d.c. motor

(4) محول ذاتي ٣ فاز 3-ph, autotransformer

(5) محرك ذو تيار متردد ١ فاز 3-ph, a.c. motor

(6) محرك ٣ فاز حثي ذو حلقات منزلقة

3-ph, asynchronous slip-ring motor

(7) محرك ٣ فاز ، ٢ سرعة حثي مع ملفين منفصلين للعضو الثابت




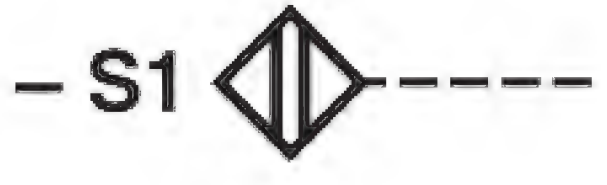

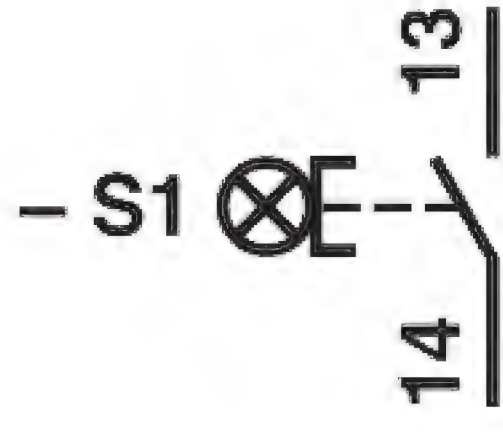
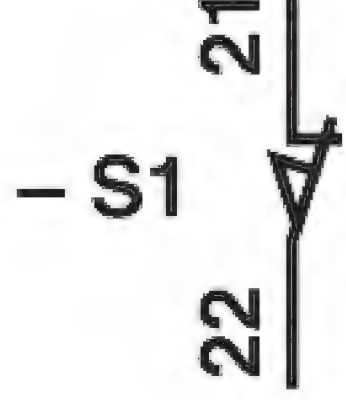
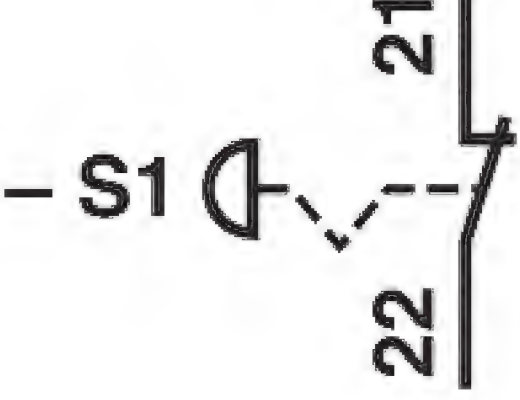
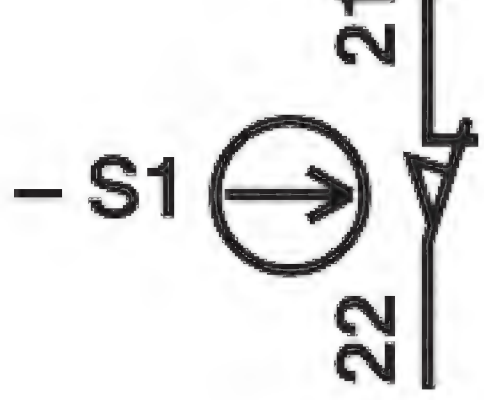
3-ph, 2-speed asynchronous motor with 2 separate stator windings

(8) محرك مزود بثرمستور لقياس الحرارة

Motor fitted with thermistor probes

تطبيقات و معلومات عامة

بعض الرموز الكهربائية

		
(1)	(2)	(3)
		
(4)	(5)	(6)
		
(7)	(8)	(9)

(1) التحكم عن طريق محرك كهربائي Control by electric motor

(2) التحكم عن طريق ساعة ميكاتية كهربية

Control by electric clock timer

(3) التحكم عن طريق مستوي سائل Control by liquid level

(4) التحكم عن طريق كواشف (حساسات) الإقتراب Proximity sensor

(5) قاطع مزود بوظيفة سكينه الفصل Disconnect circuit breaker

(6) أزرار تشغيل مضيئة مفصولة في الوضع الطبيعي

N/O illuminated pushbutton

(7) مفاتيح محددة مغلقة في الوضع الطبيعي

Limit switch, N/C contact

(8) مفاتيح إيقاف للطوارئ مغلقة في الوضع الطبيعي

N/C emergency stop button, latching

(9) مفاتيح محددة مغلقة في الوضع الطبيعي ، ذات طريقة فتح دليلي

Limit switch, N/C contact, positive opening operation

تطبيقات و معلومات عامة

العلاقة بين قدرة المحرك kW / HP وإستهلاك التيار A

الجدول التالي يوضح متوسط قيمة تيار الحمل الكامل لمحركات القفص السنجابي - ٣ فاز، علماً بأنه قد تتغير هذه القيم حسب نوعية المحرك ومُصنِّعه .

3-phase, 4-pole squirrel cage motors, 50 / 60 Hz

Power		Average full-load currents at						
		220V	230V	380V	400V	415V	660V	1000V
kW	HP	A	A	A	A	A	A	A
0.37	0.5	1.8	2	1.03	0.98	—	0.6	0.4
0.55	0.75	2.75	2.8	1.6	1.5	—	0.9	0.6
0.75	1	3.5	3.6	2	1.9	2	1.1	0.75
1.1	1.5	4.4	5.2	2.6	2.5	2.5	1.5	1
1.5	2	6.1	6.8	3.5	3.4	3.5	2	1.3
2.2	3	8.7	9.6	5	4.8	5	2.8	1.9
3	—	11.5	—	6.6	6.3	6.5	3.8	2.5
—	5	—	15.2	—	—	—	—	3
4	—	14.5	—	8.5	8.1	8.4	4.9	3.3
5.5	7.5	20	22	11.5	11	11	6.6	4.5
7.5	10	27	28	15.5	14.8	14	6.9	6
9	—	32	—	18.5	18.1	17	10.6	7
11	15	39	42	22	21	21	14	9
15	20	52	54	30	28.5	28	17.3	12
18.5	25	64	68	37	35	35	21.9	14.5
22	30	75	80	44	42	40	25.4	17
30	40	103	104	60	57	55	34.6	23
37	50	126	130	72	69	66	42	28
45	60	150	154	85	81	80	49	33
55	75	182	192	105	100	100	61	40
75	100	240	248	138	131	135	82	53
90	125	295	312	170	162	165	98	65
110	150	356	360	205	195	200	118	78
132	—	425	—	245	233	240	140	90
—	200	472	480	273	222	260	152	100
160	—	520	—	300	285	280	170	115
—	250	—	600	—	—	—	200	138
200	—	626	—	370	352	340	215	150
220	300	700	720	408	388	385	235	160
250	350	800	840	460	437	425	274	200
280	—	—	—	528	—	—	—	220
315	—	990	—	584	555	535	337	239
—	450	—	1080	—	—	—	—	250
355	—	1150	—	635	605	580	370	262
—	500	—	1200	—	—	—	—	273
400	—	1250	—	710	675	650	410	288
450	600	—	1440	—	—	—	—	320

تطبيقات و معلومات عامة

كود درجات الحماية IP

عرفت المواصفات القياسية العالمية IEC 60529 درجات الحماية المختلفة لكل من الأجسام الصلبة / الإنسان والمياه كالتالي :

الرقم الأول

حماية ضد الأجسام الصلبة

(0) لا يوجد حماية

(1) أجسام ذات

قطر أكبر من



50 مم

(2) أجسام ذات

قطر أكبر من



12 مم

(3) أجسام ذات

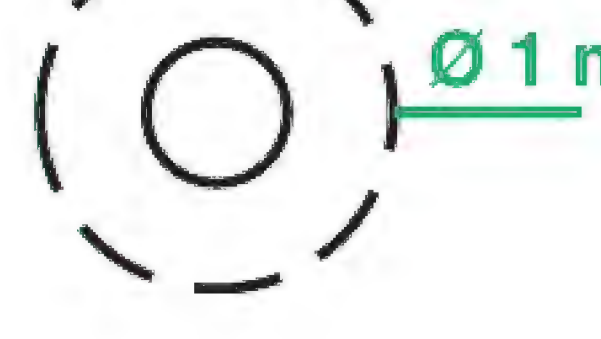
قطر أكبر من



2,5 مم

(4) أجسام ذات

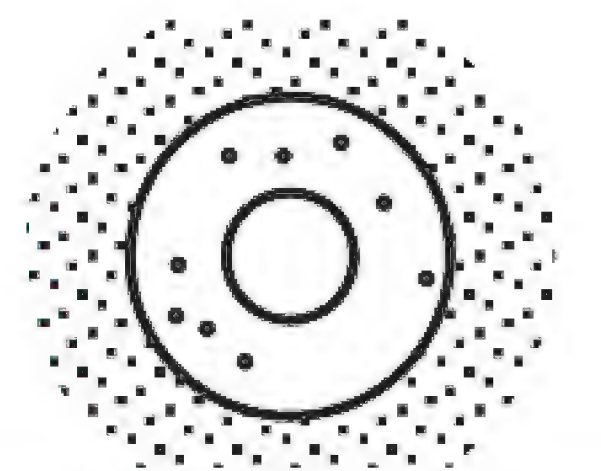
قطر أكبر من



1 مم

(5) حماية تامة

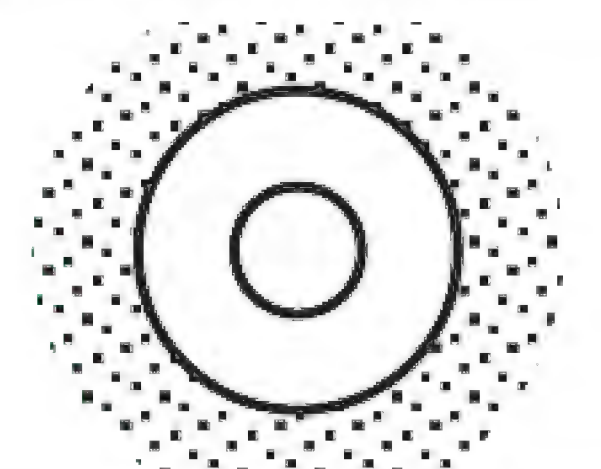
ضد الأتربة



(6) حماية تامة

لعزل أي جزء

مهما كان حجمه



الرقم الثاني

حماية ضد المياه

(0) لا يوجد حماية

(1) سقوط المياه

رأسياً



(2) سقوط المياه

من أعلى بزاوية

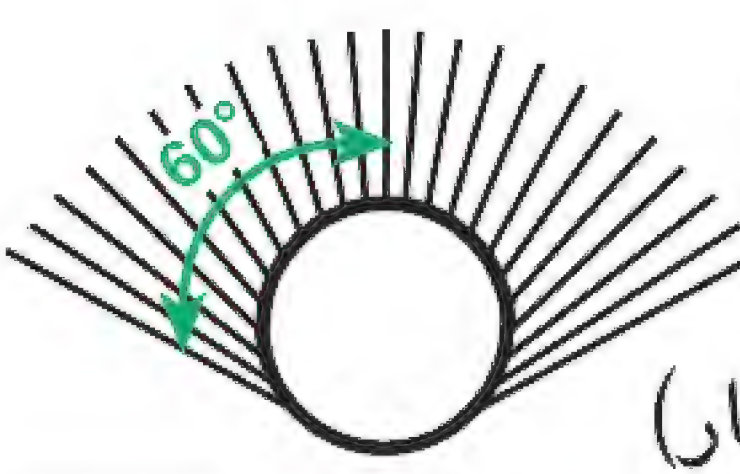
15°



(3) سقوط المياه

من أعلى بزاوية

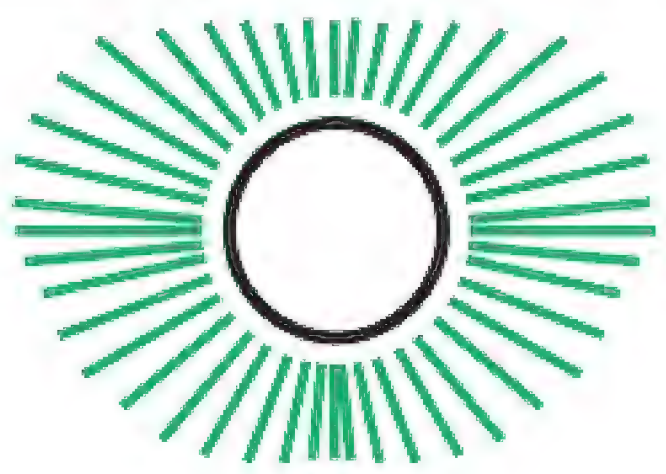
60° (مياه الأمطار)



(4) سقوط المياه

من كل

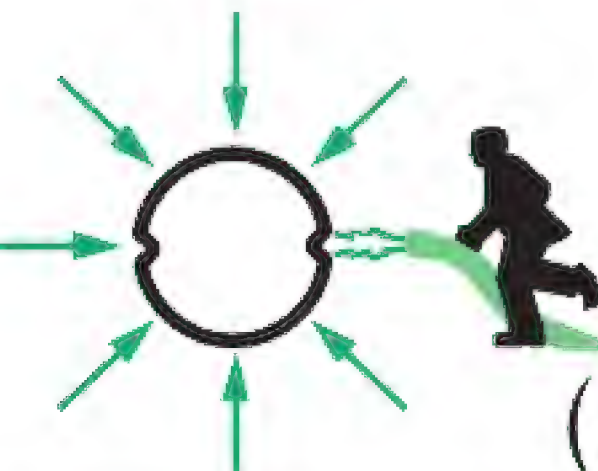
الاتجاهات



(5) ضخ المياه

من كل الاتجاهات

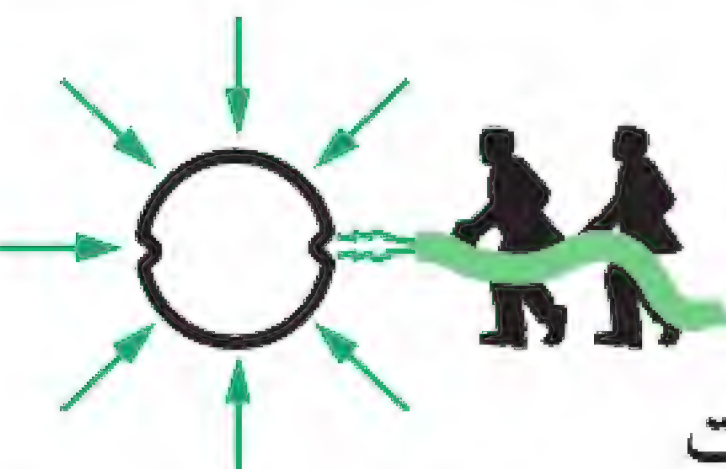
(خراطيم إطفاء حريق)



(6) ضخ المياه

بقوة كبيرة من

جميع الاتجاهات



(7) الغمر في

المياه

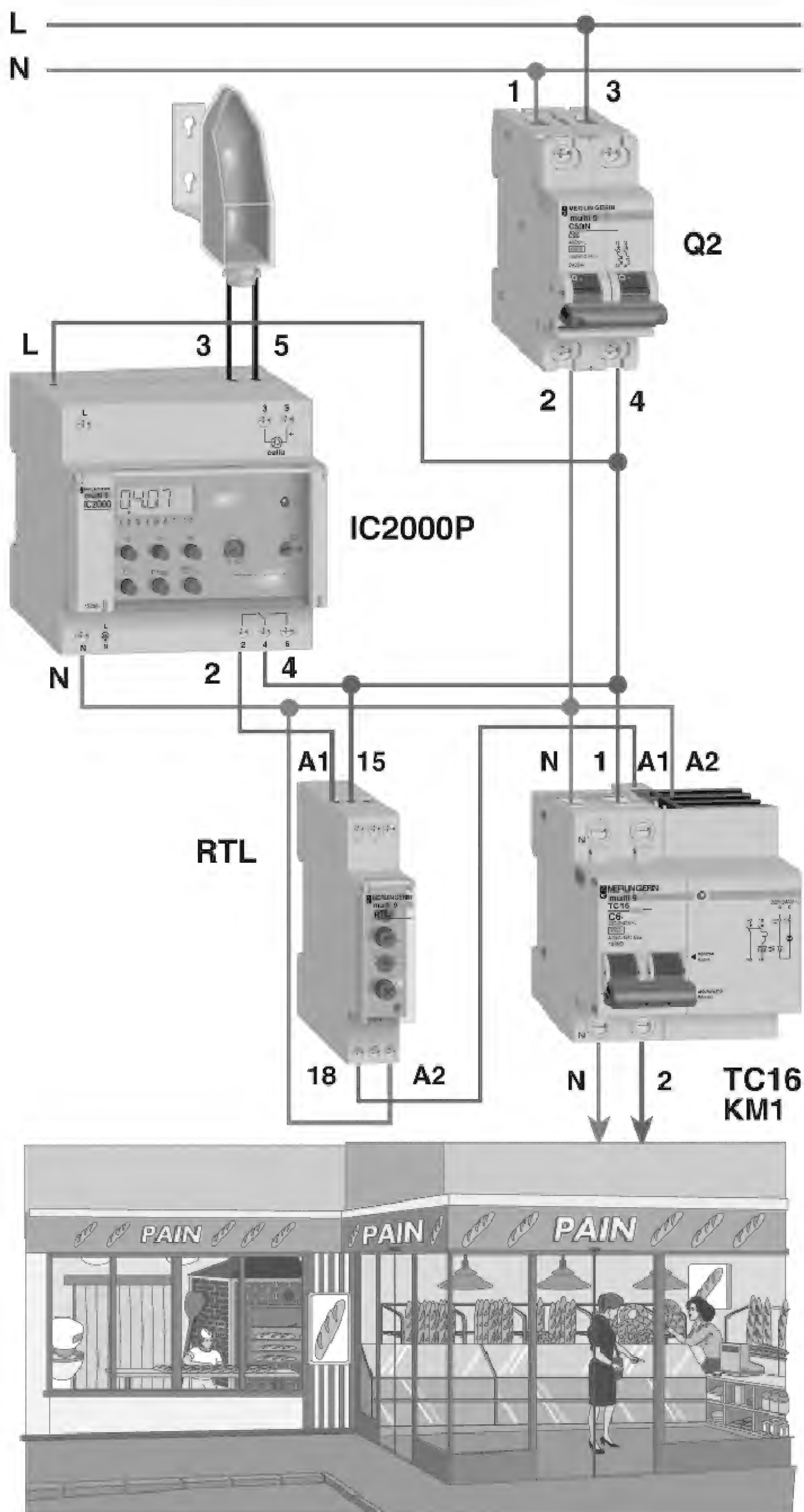


مثال : IP42 = حماية ضد الأجسام ذات قطر أكبر من 1 مم ،
و ضد سقوط المياه من أعلى بزاوية قدرها 15 درجة .

تطبيقات و معلومات عامة

التحكم في تشغيل لوحات الإعلانات ذات الإضاءة المترددة

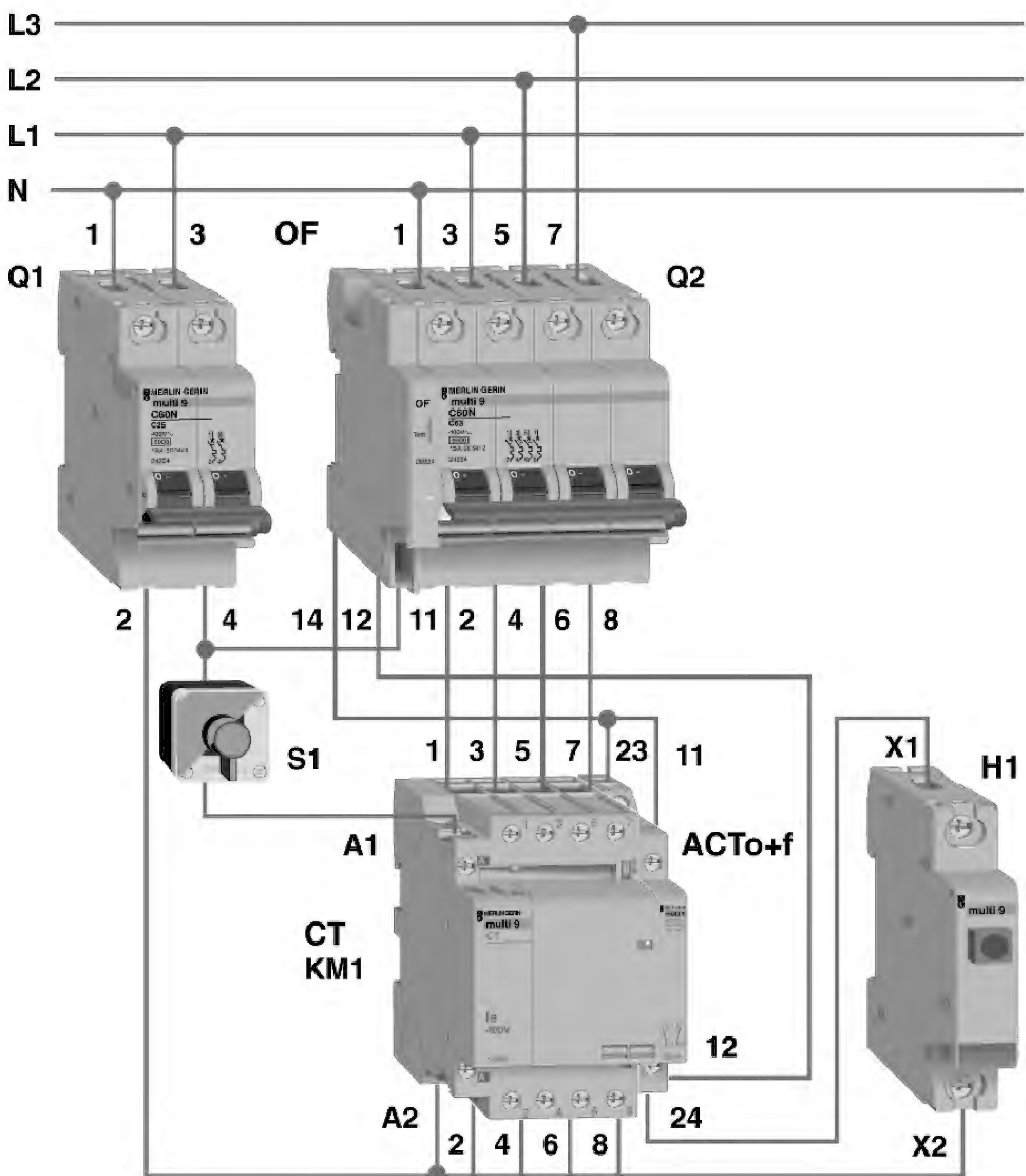
تستخدم الخلية الضوئية المزودة بمؤقت زمني **IC 2000P** لتحديد بدء تشغيل اللوحة عند حلول الظلام وإيقاف تشغيل اللوحة عند ميعاد إنتهاء العمل . ويقوم الكونتاكتور الإستاتيكي **TC 16** بفصل و توصيل التغذية الكهربائية بمعدل سريع طوال فترة تشغيل اللوحة لإعطاء إضاءة مترددة . أما المؤقت الزمني **RTL** فيقوم بإعطاء نبضات التحكم للكونتاكتور الإستاتيكي لتحديد تردد تشغيل الإضاءة .



تطبيقات و معلومات عامة

تغذية دوائر الإضاءة في القاعات الكبرى

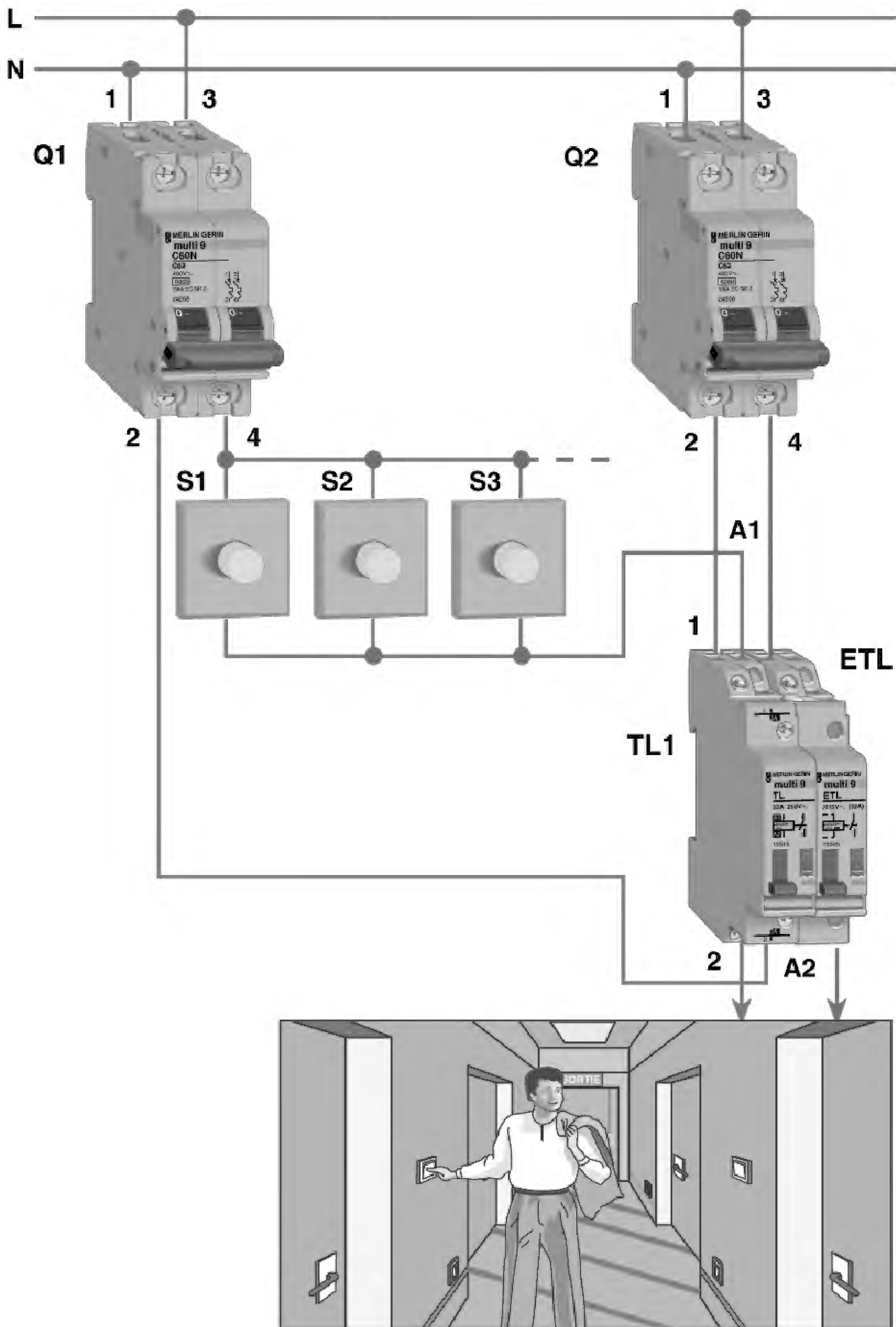
يستخدم الكونتاكتور **CT** لفصل و توصيل التغذية الكهربائية بقدرات حتى ١٠٠ أمبير . التحكم في تشغيل الكونتاكتور يتم عن طريق مفتاح التشغيل **S1** . ويمكن معرفة وضع الكونتاكتور من حيث الفصل أو التشغيل عن طريق نقطة مساعدة بالكونتاكتور مع لمبة بيان **H1** .



تطبيقات و معلومات عامة

تشغيل دوائر الإضاءة من أماكن متعددة (ديقياتير)

تستخدم الريليهات النبضية TL لفصل و توصيل التغذية الكهربائية لدوائر الإضاءة . أما مجموعة مفاتيح التشغيل $S1, S2, \dots$ تستخدم للتحكم في التشغيل من أكثر من مكان . ويمكن زيادة عدد أقطاب الريليهات النبضية لتغذية المزيد من الأحمال عن طريق الوحدات الإضافية **ETL** التي لا تحتاج الي تغيير في دوائر التحكم .

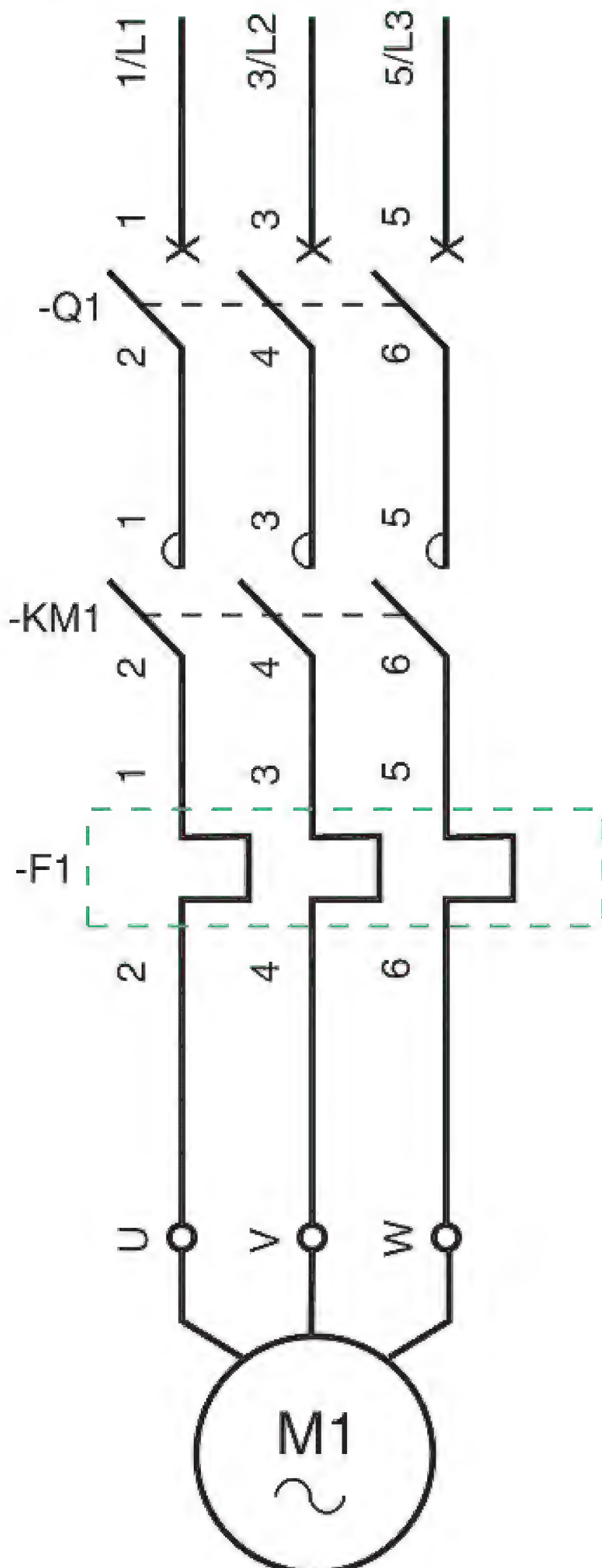


تطبيقات و معلومات عامة

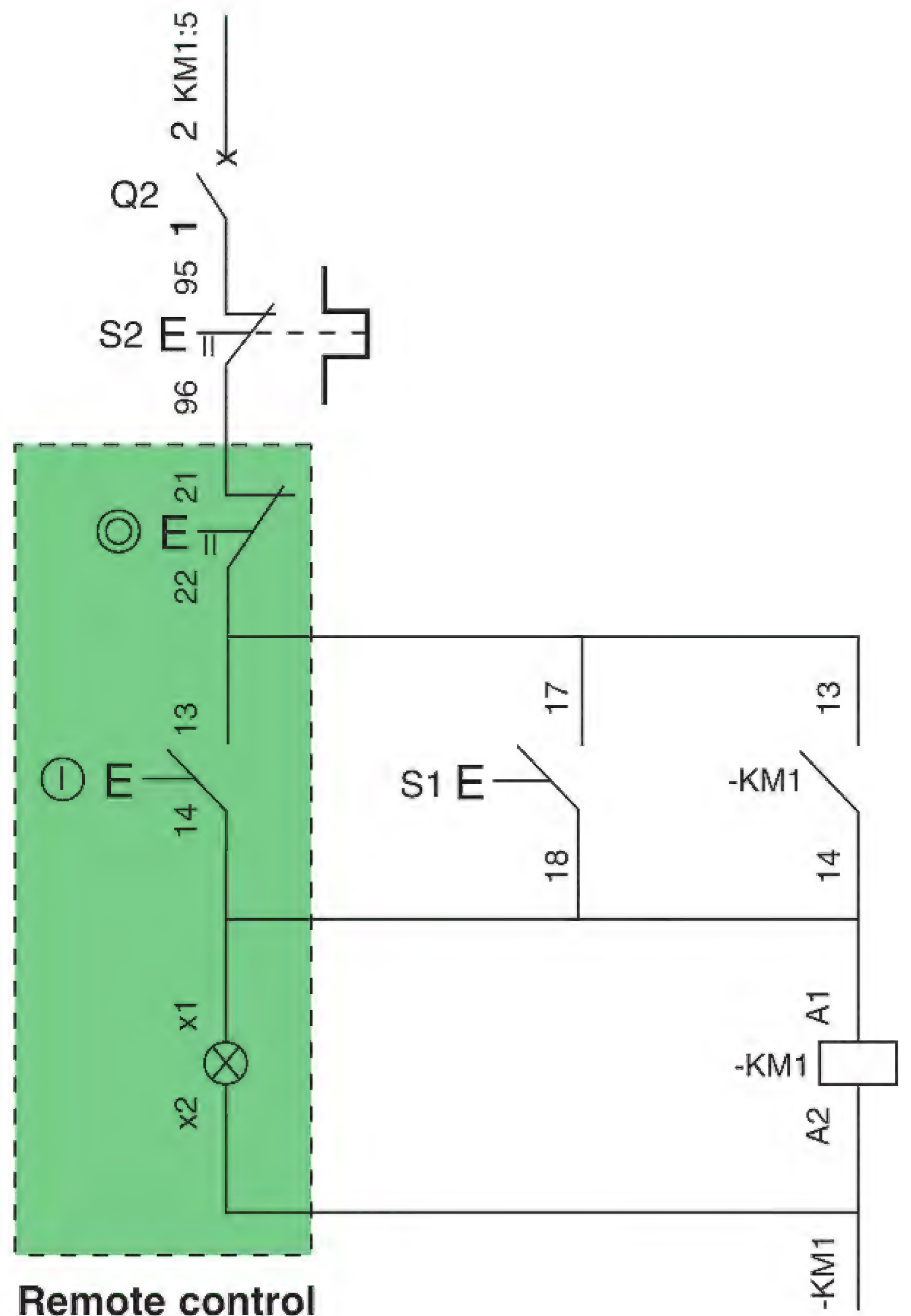
باديء حركة ٣ فاز بطريقة مباشرة علي الخط

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معايير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 D / F معايير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD معايير ليناسب المحرك .
- **S1** : زرار تشغيل إنضغاطي من نوع XB4-B أو XB7 .
- التحكم عن بُعد : وحدة تحكم من نوع XAL بها الأزرار التالية :
 - ⊖ : زرار تشغيل
 - ⊙ : زرار إيقاف
 - ⊗ : لمبة بيان تضيء عند الفصل

Power circuit



Control circuit



تطبيقات و معلومات عامة

باديء حركة فآزة واحدة بطريقة مباشرة علي الخط

■ **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معايير حسب الحمل الكامل للمحرك .

■ **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2

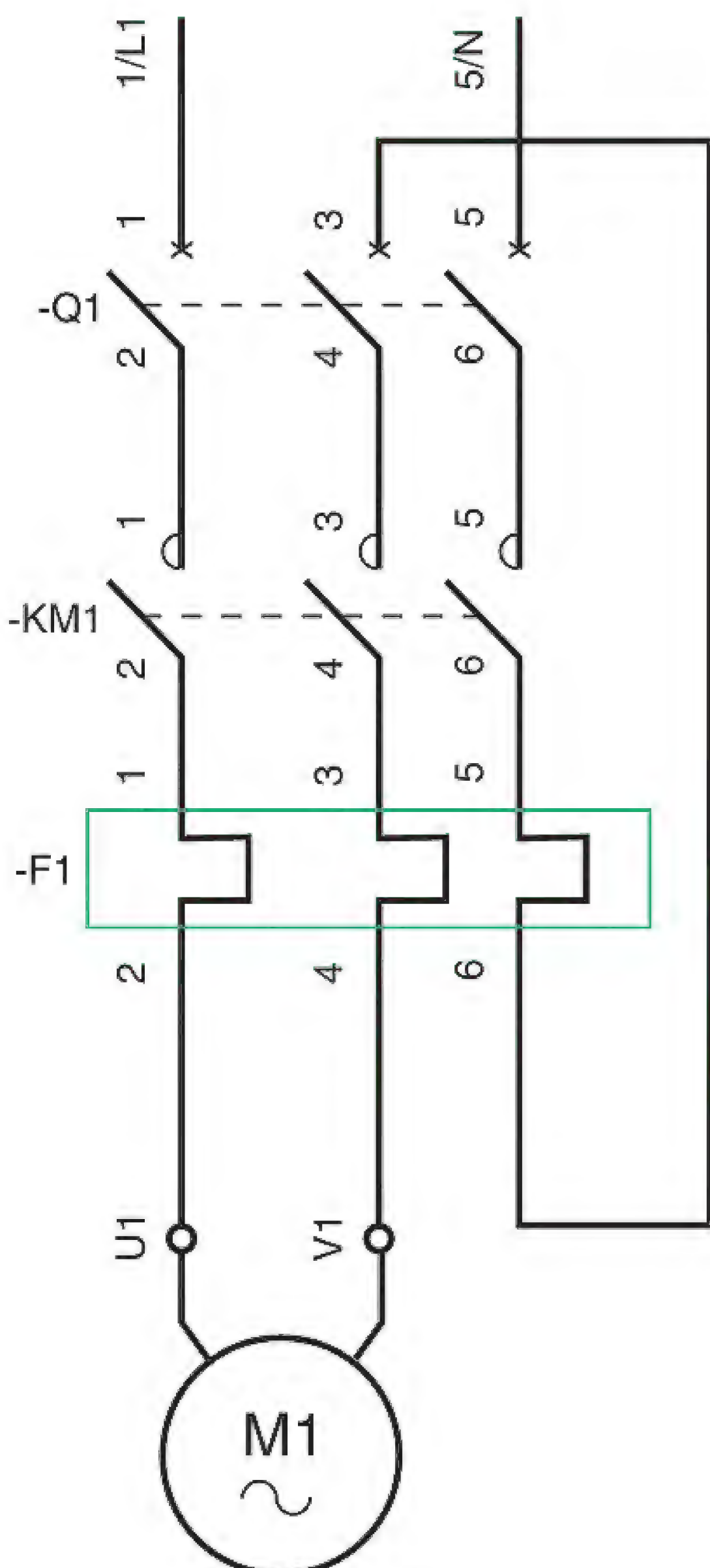
■ **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 D / F معايير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام .

■ **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD معايير ليناسب المحرك .

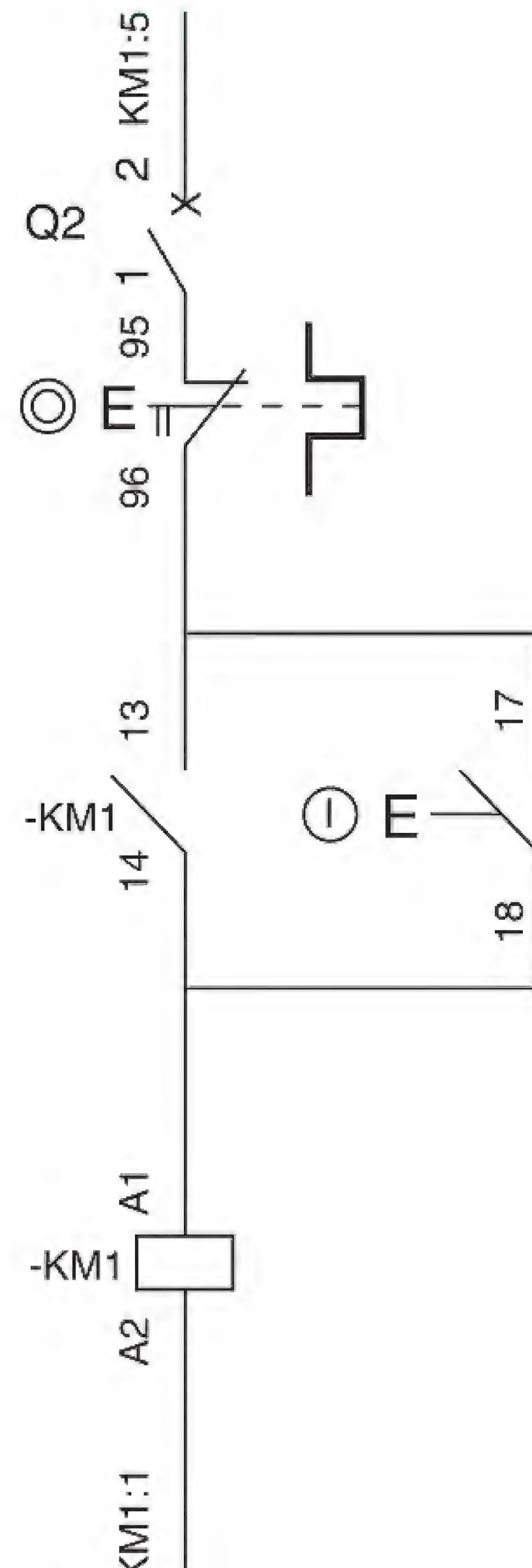
① : زرار إنضغاطي لبدء الحركة من نوع XB4-B أو XB7 .

⊙ : زرار إنضغاطي لإيقاف الحركة يدوياً .

Power circuit



Control circuit

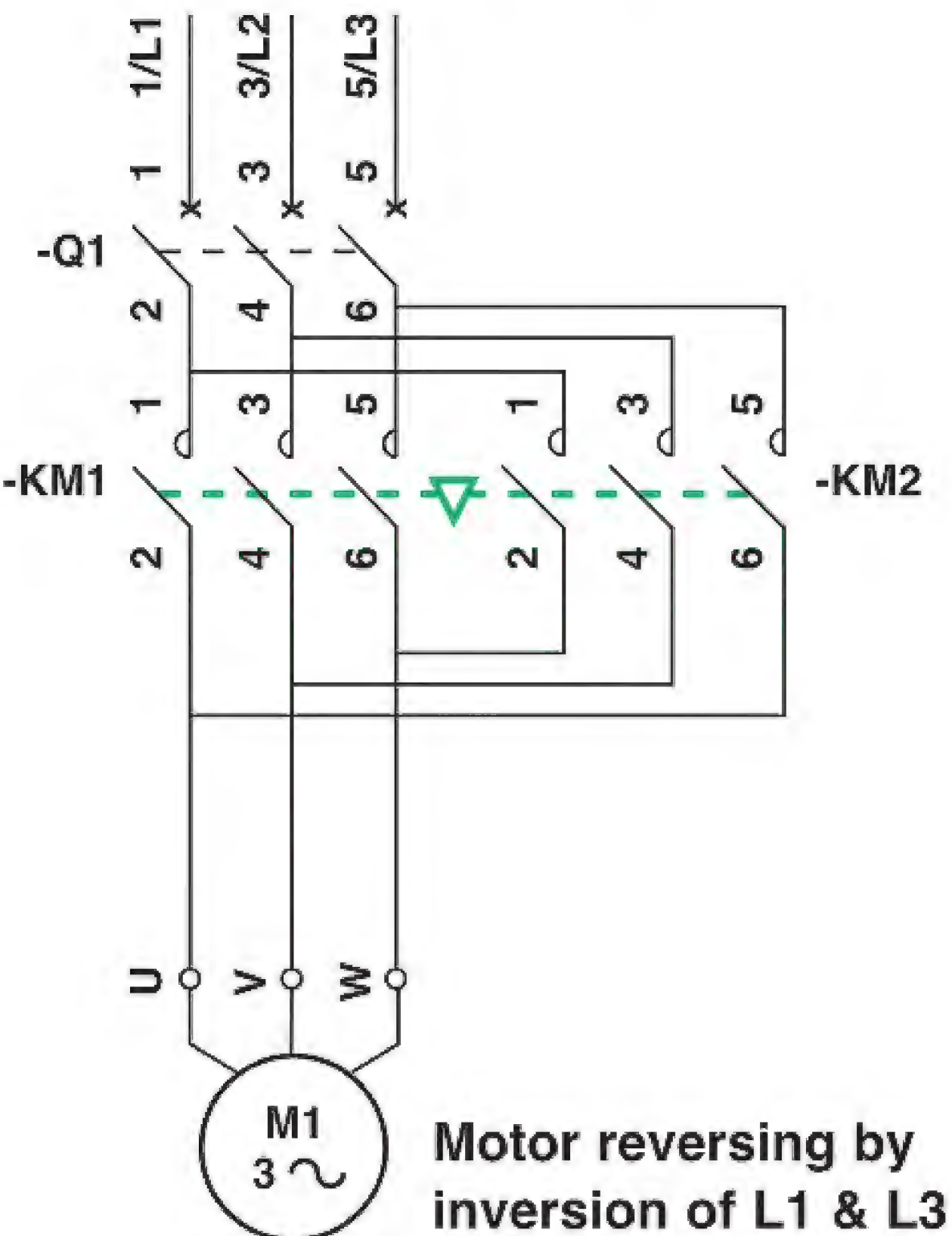
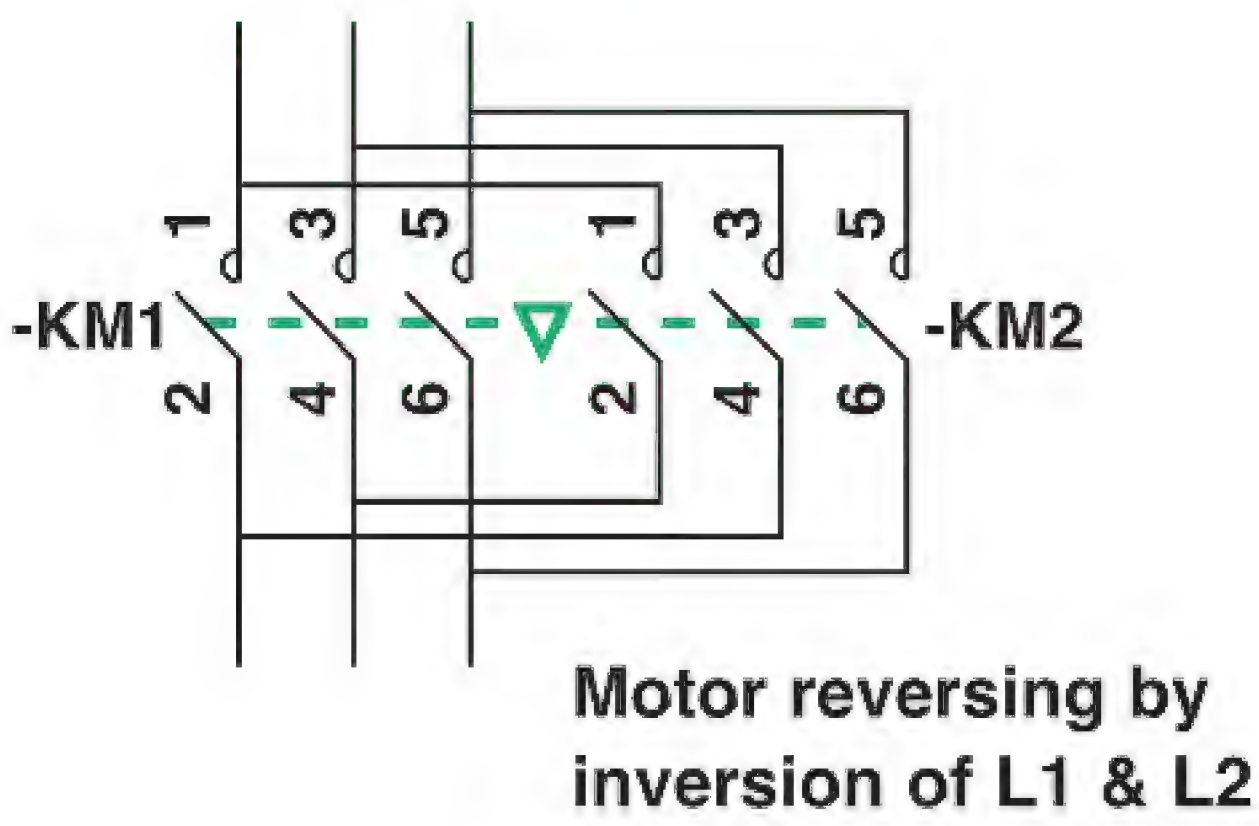


تطبيقات و معلومات عامة

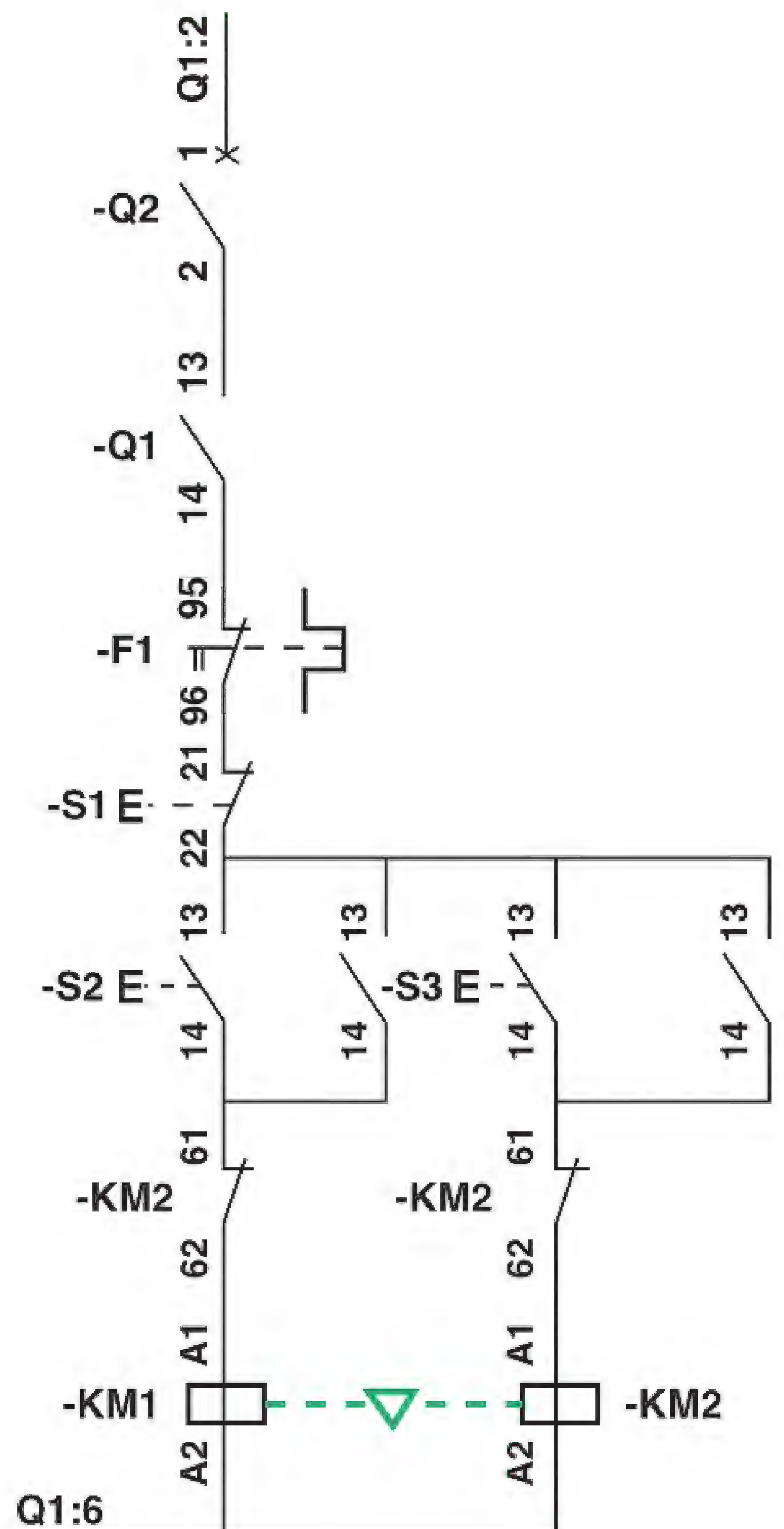
باديء حركة إنعكاسي الإتجاه بطريقة مباشرة علي الخط

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معايير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1 - KM2** : تعشيق ميكانيكي و كهربى لكونتاكتورين من نوع LC2 كل منهما (٣ أقطاب + 1 N/O + 1 N/C) معايير حسب الحمل الكامل للمحرك و نوع الإستخدام ، أو عن طريق عدد ٢ كونتاكتور منفصلين من نوع LC1 مزودة بتعشيق ميكانيكي .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل من نوع LRD / LR9 معايير ليناسب المحرك .
- **S1** : زرار تشغيل إنضغاطي لإيقاف الحركة .
- **S2** : زرار إنضغاطي لبدء الحركة في الإتجاه الأصلي .
- **S3** : زرار إنضغاطي لبدء الحركة في الإتجاه المعاكس .

Power circuit



Control circuit



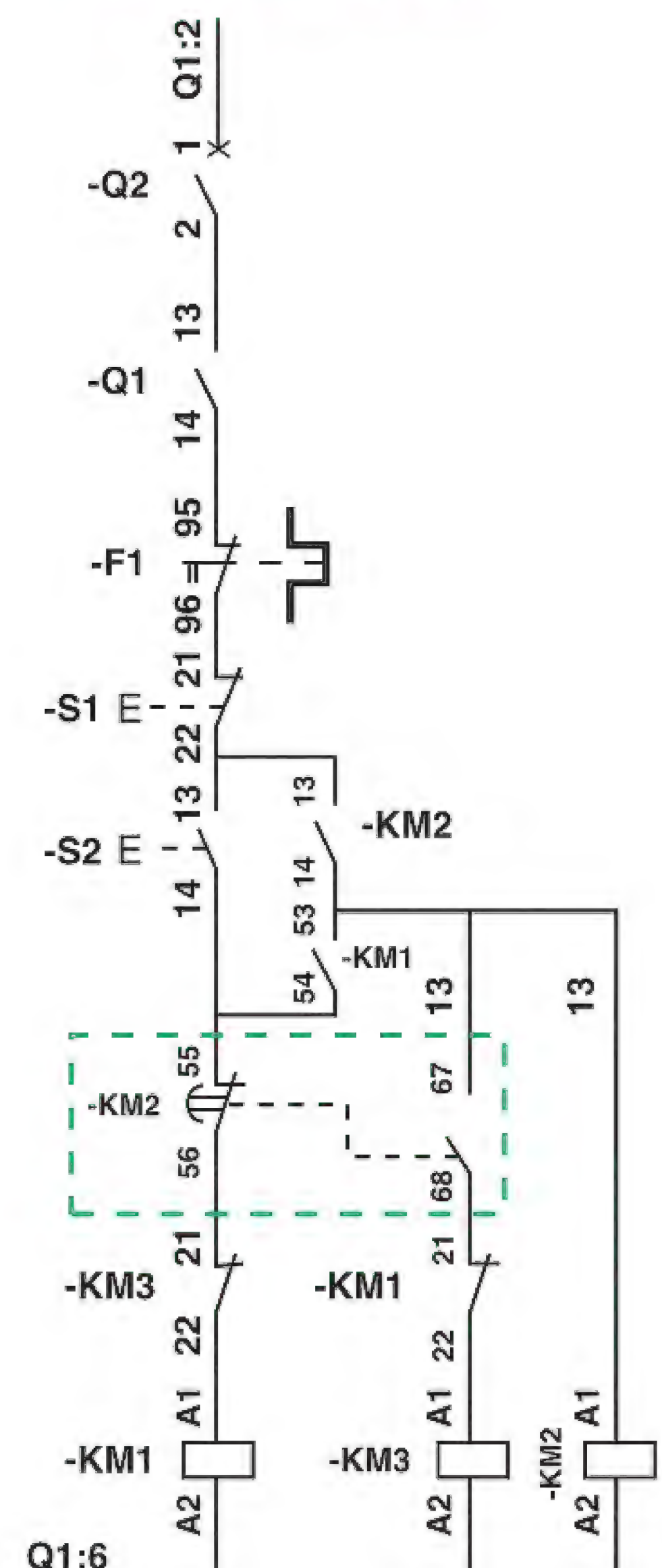
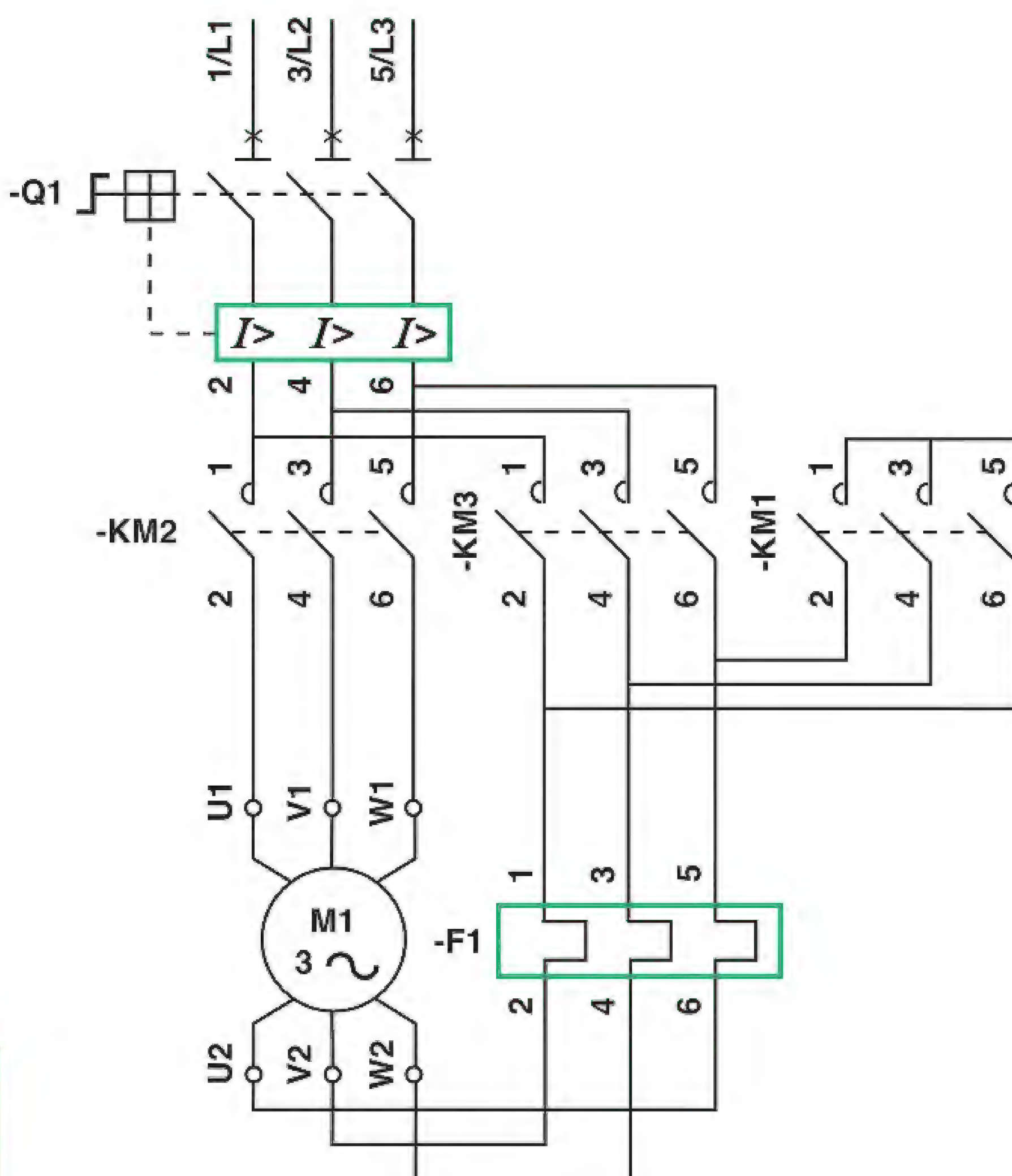
تطبيقات و معلومات عامة

باديء حركة ستار - دلتا

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معايير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/C + 1 N/O) معايير علي (1/3) ثلث الحمل الكامل للمحرك .
- **KM2** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O) معايير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك بالإضافة إلي نقطة تلامس إضافية للتأخير Delay on energisation auxiliary contact block ويكون ضبط التأخير من ٧ إلي ٢٠ ثانية RE8 YG or LA DS2 .
- **KM3** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/C + 1 N/O) معايير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل LRD / LR9 علي التوالي مع ملفات المحرك ، معايير علي (1/√3) من الحمل الكامل للمحرك
- **S1 - S2** : أزرار تشغيل من نوع XB4-B أو XB7 ووحدة تحكم رئيسية من نوع XAL .

Control circuit

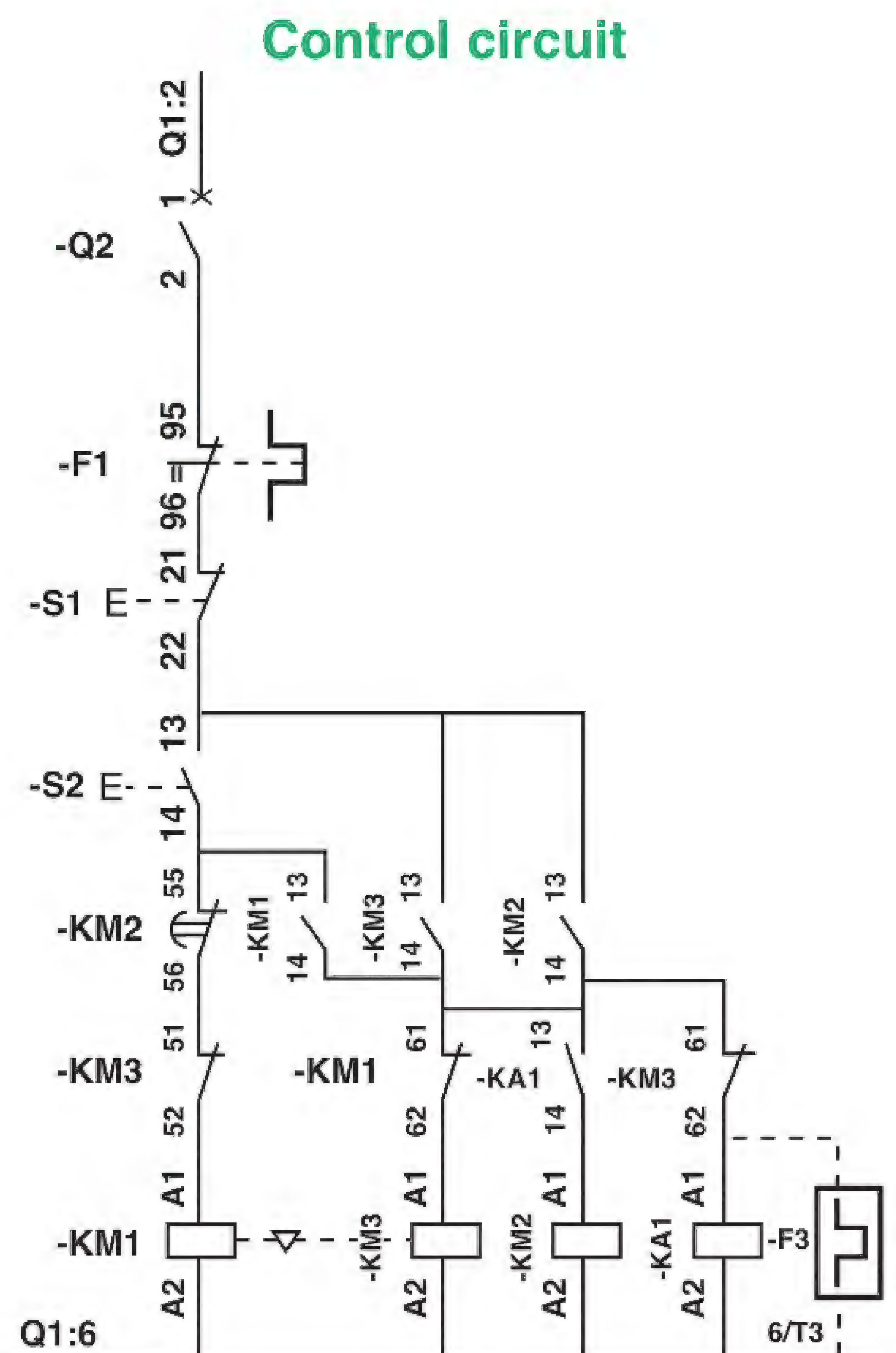
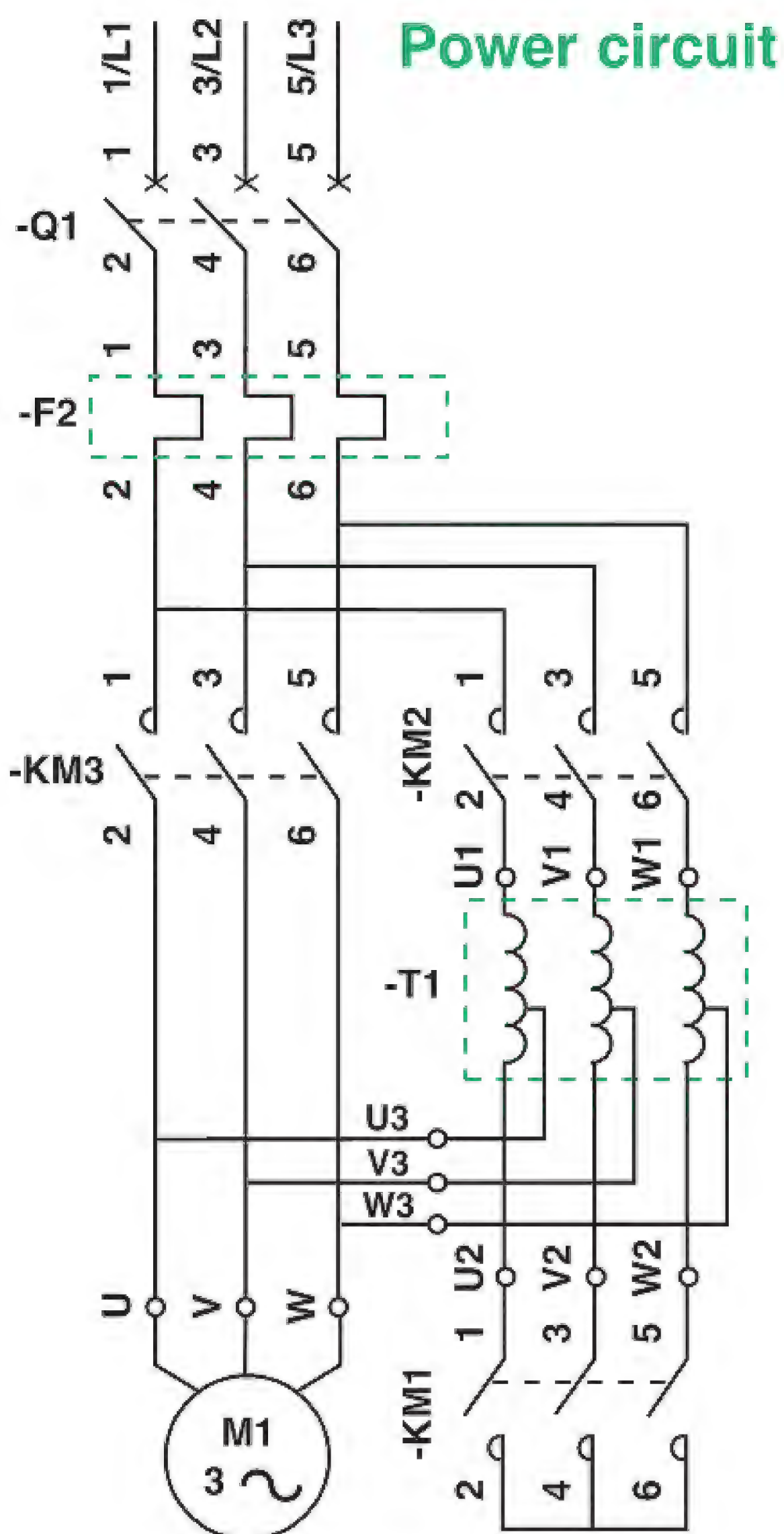
Power circuit



تطبيقات و معلومات عامة

باديء حركة عن طريق محول ذاتي Autotransformer

- **Q1** : قاطع محرك مغناطيسي GV / NS...MA معايير حسب الحمل الكامل للمحرك .
- **Q2** : قاطع تيار مغناطيسي و حراري لدوائر التحكم GB2
- **KM1** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O + 1 N/C) معايير ليناسب الحمل الكامل للمحرك .
- **KM2** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O) معايير ليناسب الحمل الكامل للمحرك .
- **KM3** : كونتاكتور من نوع LC1 (٣ أقطاب + 1 N/O + 2 N/C) معايير ليناسب الحمل الكامل للمحرك مع تعشيق ميكانيكي لـ KM1.
- **KA1** : ريلاي ميقاتي للتأخير من نوع CAD و يكون ضبط التأخير من ٢ إلى ٢٠ ثانية RE8 TA or LA DT .
- **F1** : ريلاي حراري للحماية ضد زيادة الحمل LRD معايير ليناسب المحرك .
- **S1 - S2** : أزرار تشغيل من نوع XB4-B أو XB7 .
- **T1** : محول ذاتي ٣ فاز 3-ph Autotransformer .

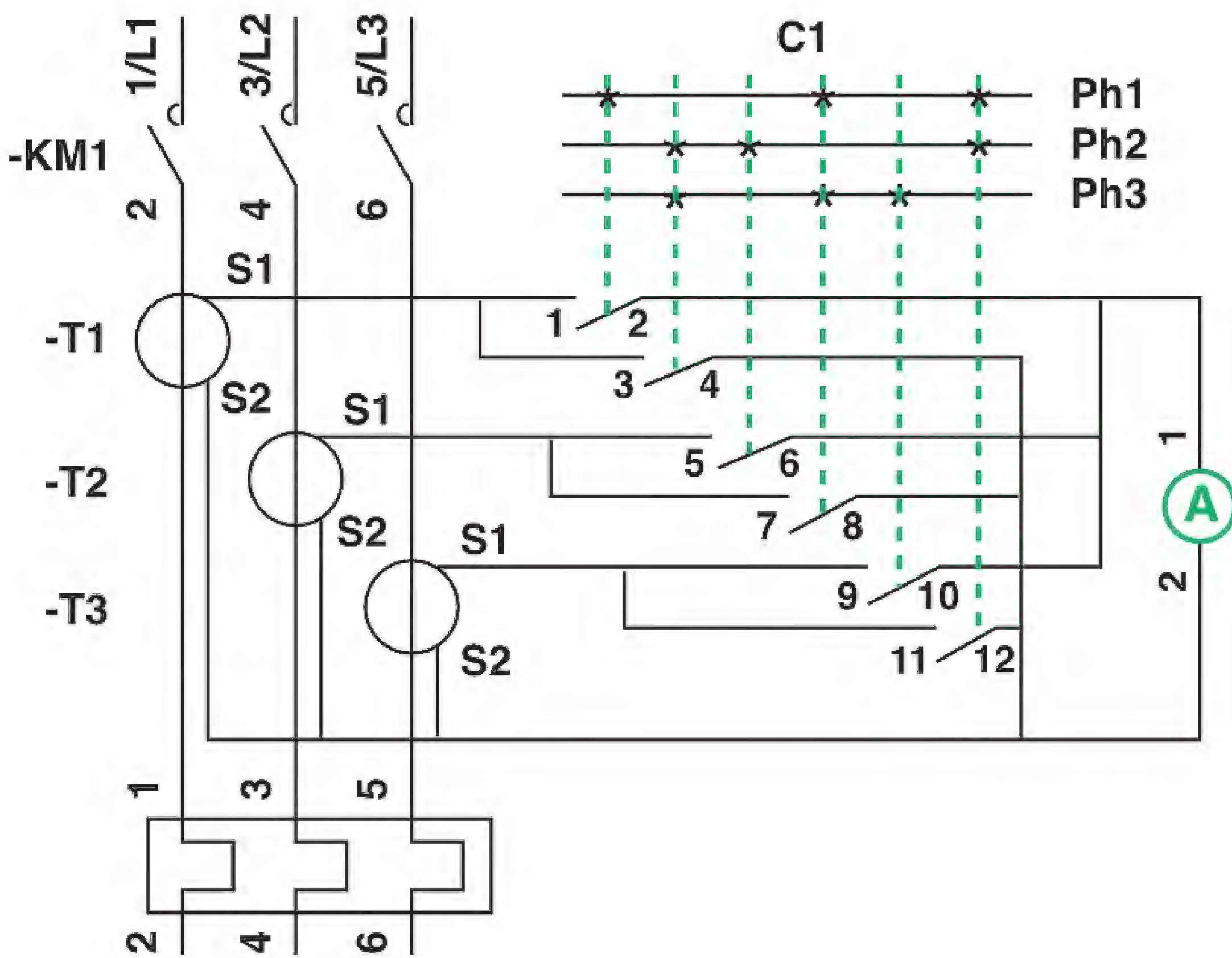


تطبيقات و معلومات عامة

قياس الجهد و التيار و التردد

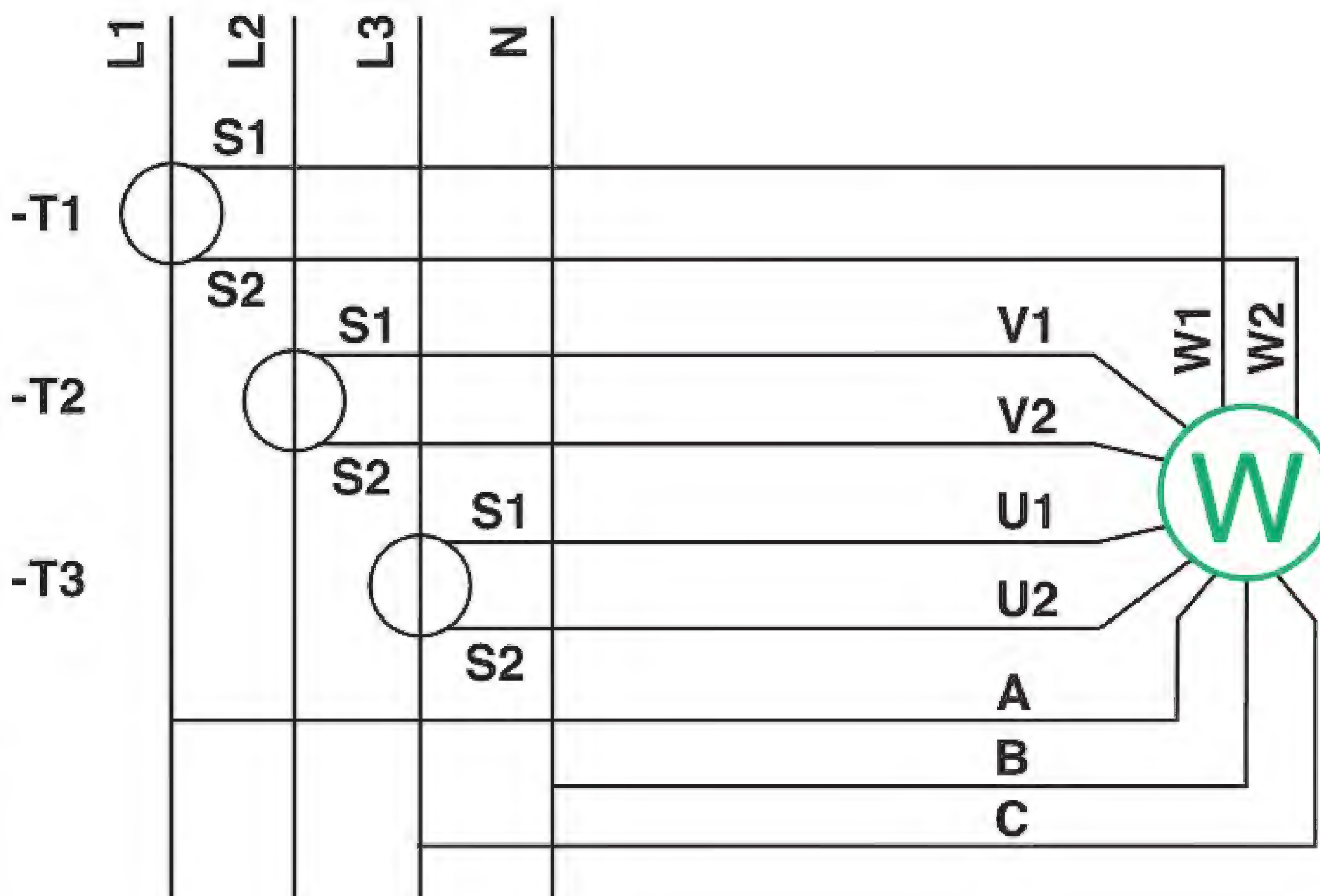
أميتر مع مفتاح إختيار الفازة للإستعمال مع الأحمال الغير متوازنة

- ٣ محولات تيار يتم إختيار ملفاتها الإبتدائية لتناسب التطبيق .
- أميتر مع معيار يتم إختياره ليناسب التطبيق .
- مفتاح إختيار موضع ٦ أقطاب / ٣ مواضع مع نقاط توصيل من النوع Make before break .



واتميتر أو فارميتر Wattmeter or Varmeter

- عدد ٢ أو ٣ محولات تيار حسب نوع مصدر التغذية .
- عدد واحد واتميتر أو فارميتر .

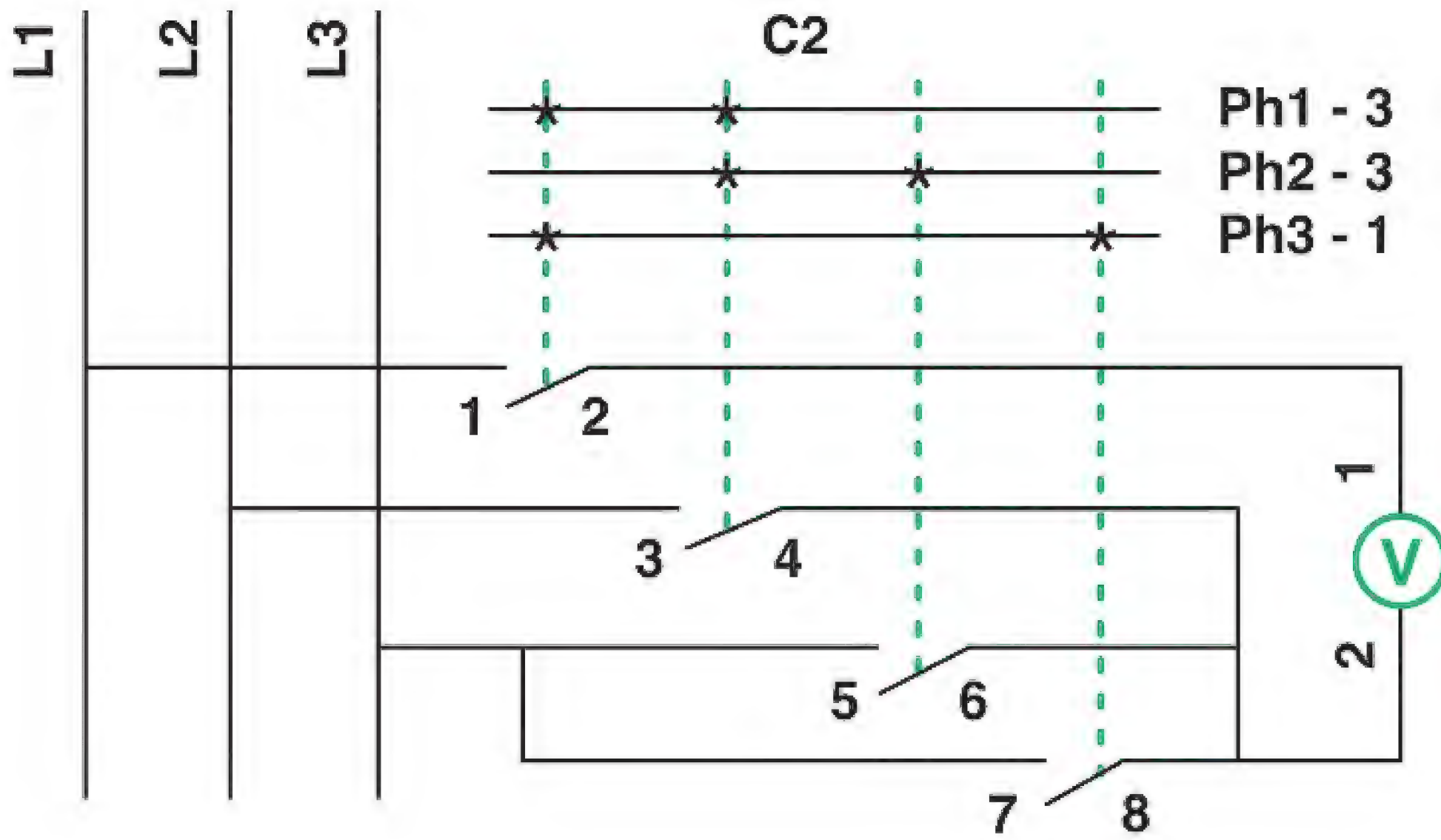


تطبيقات و معلومات عامة

قياس الجهد و التيار و التردد

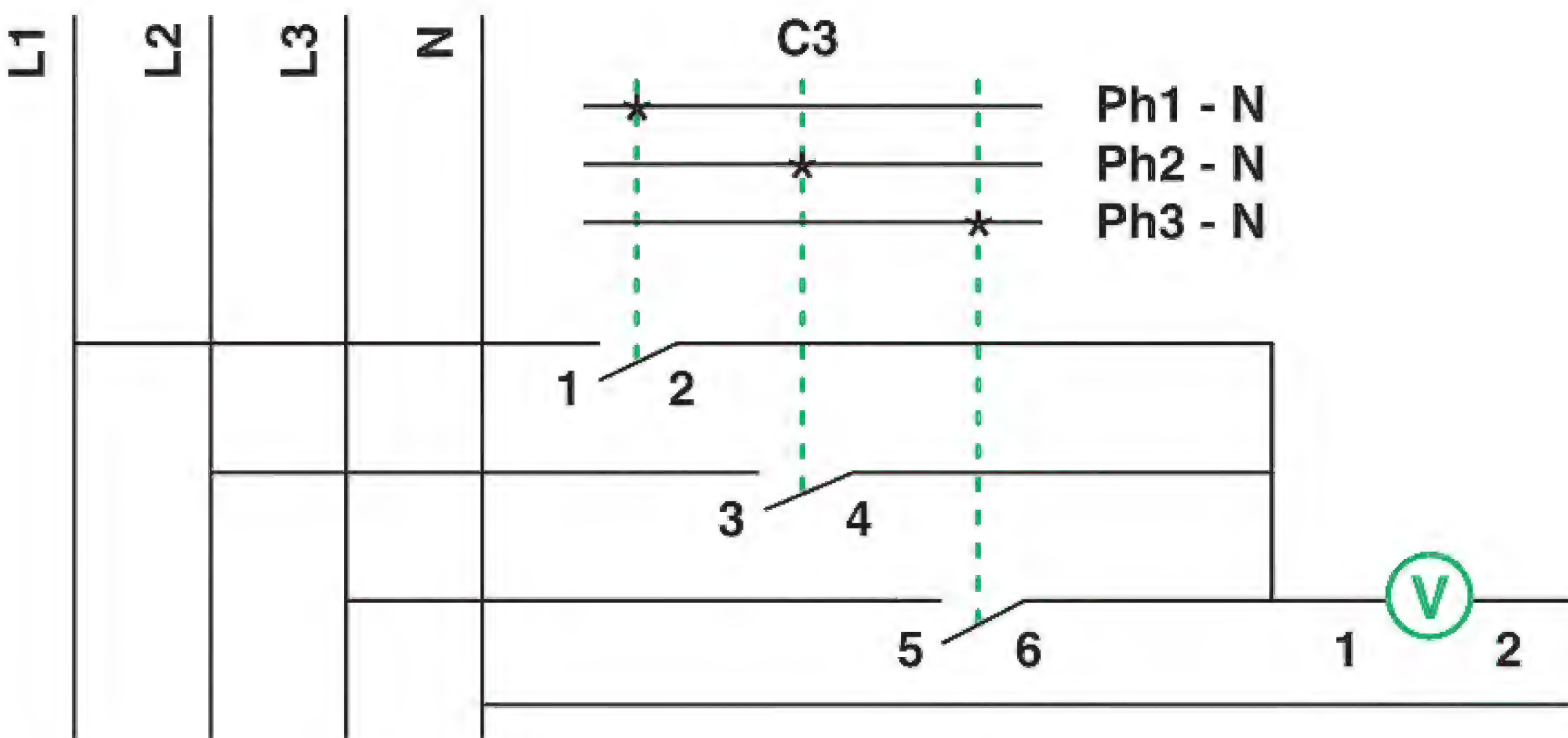
فولتميتر مع مفتاح إختيار لقراءة الفولت بين phase / phase

- فولتميتر يتم إختياره حسب التطبيق .
- مفتاح إختيار موضع ٤ أقطاب / ٣ مواضع من نوع K1 .

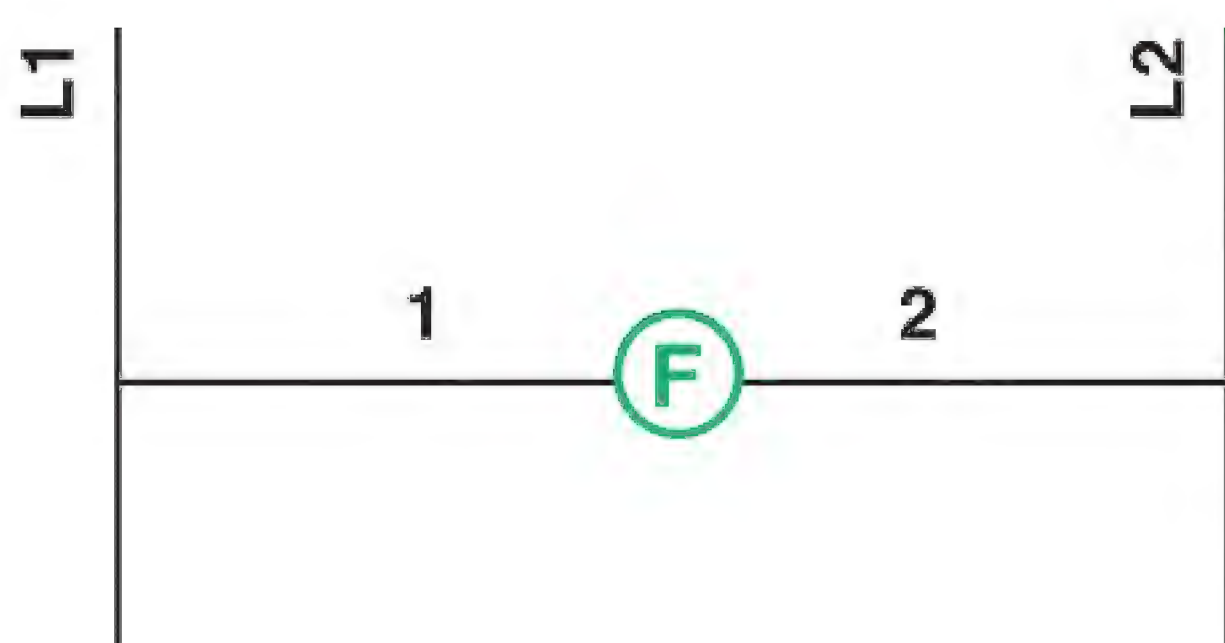


فولتميتر مع مفتاح إختيار لقراءة الفولت بين phase / neutral

- فولتميتر يتم إختياره حسب التطبيق .
- مفتاح إختيار موضع ٣ أقطاب / ٣ مواضع من نوع K1 .



معايير تردد Frequency meter



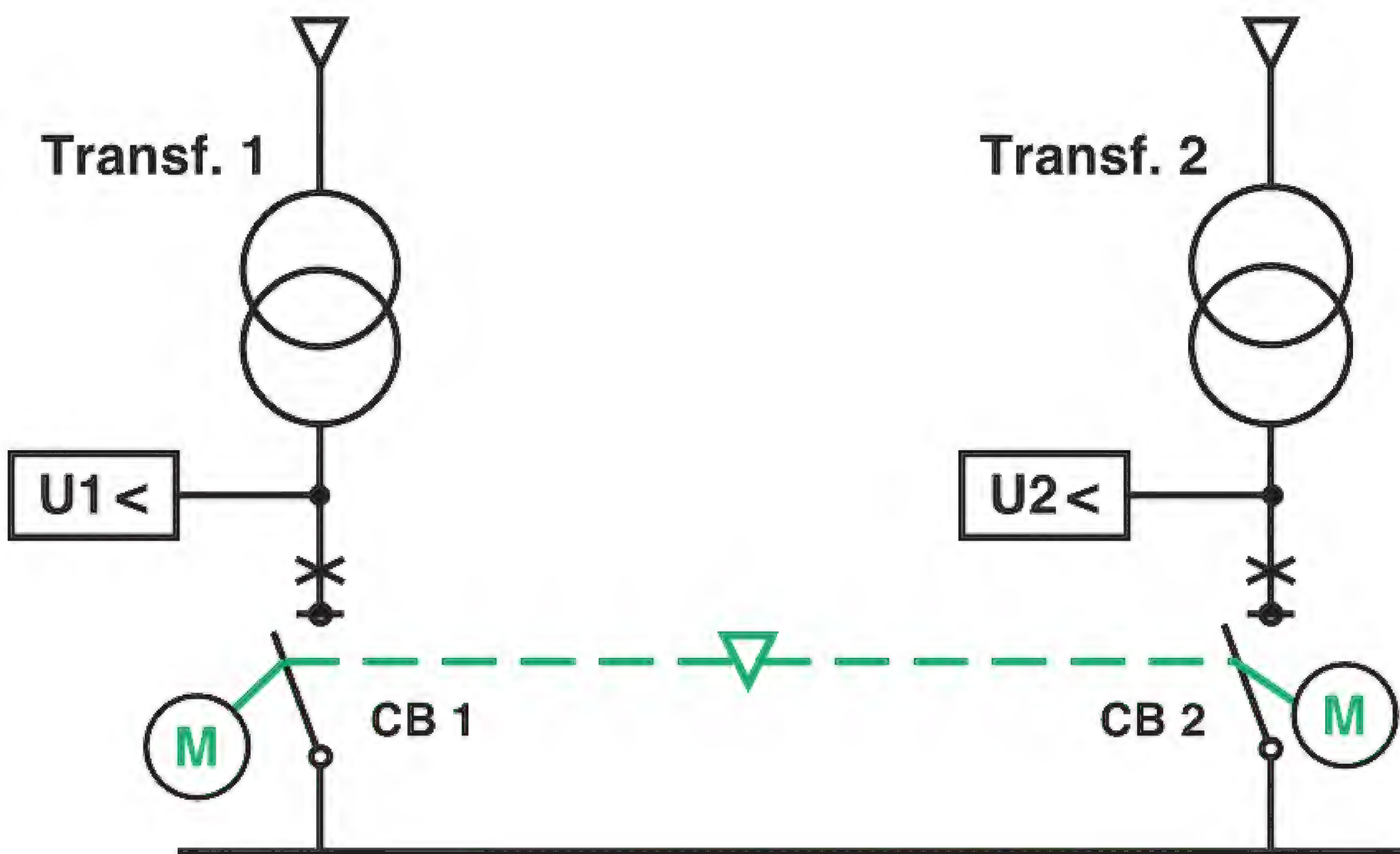
تطبيقات و معلومات عامة

مفتاح التحويل الأتوماتيكي ATS

يستخدم مفتاح التحويل الأتوماتيكي ATS كتطبيق في مختلف الأغراض الصناعية و المباني . و يستعمل للمساعدة في الإسترجاع الأتوماتيكي السريع لمصدر القدرة عندما يوجد مدخلين رئيسيين .

إن الهدف من تطبيقنا هو مراقبة الجهد علي المحولين الرئيسيين عن طريق إستخدام محثين للجهد . و نستخدم أيضاً قواطع الدائرة للحصول علي إشارة SDE عند حدوث قصر دائرة في شبكة التوزيع لإتخاذ الخطوات الضرورية .

عن طريق إستخدام زيليو **Zelio** في تطبيقاتنا سنتمكن من إستعمال إما النظام الآلي أو النظام اليدوي . و سوف يمكن محاكاة النمط المستخدم و توضيح إنذار الخطأ (إنذار دائرة قصر) علي جهاز **Zelio LCD** . و من الممكن أيضاً تغيير زمن النقل (الفصل أو التوصيل) للمحولين من خلال المفاتيح الأمامية للـ **Zelio** .



تطبيقات و معلومات عامة

مفتاح التحويل الأتوماتيكي ATS

و يتم التحكم في عمل القواطع علي حسب الإشارات المختلفة الآتية للـ **Zelio** التي ستبين حالة مصدر التغذية و تظهر وجود أية أخطاء .
و هذه الإشارات الداخلة تكون :

١- إشارة وجود الجهد للمحول رقم ١ (UV1)

و تؤخذ هذه الإشارة من محث وجود الجهد الموصل بالمحول رقم ١ لتوضيح حالة الجهد الآتي .

٢- إشارة وجود الجهد للمحول رقم ٢ (UV2)

و تؤخذ هذه الإشارة من محث وجود الجهد الموصل بالمحول رقم ٢ لتوضيح حالة الجهد الآتي .

٣- دائرة القصر للقاطع رقم ١ (SDE1)

و تؤخذ هذه الإشارة من قاطع الدائرة رقم ١ CB1 لبيان وجود خطأ بسبب دائرة القصر في شبكة التوزيع .

٤- دائرة القصر للقاطع رقم ٢ (SDE2)

و تؤخذ هذه الإشارة من قاطع الدائرة رقم ٢ CB2 لبيان وجود خطأ بسبب دائرة القصر في شبكة التوزيع .

٥- إشارة حالة لقاطع الدائرة رقم ١ (CB1-FB)

و تؤخذ هذه الإشارة من وصلة مساعدة لقاطع الدائرة رقم ١ CB1 لإظهار حالته .

٦- إشارة حالة لقاطع الدائرة رقم ٢ (CB2-FB)

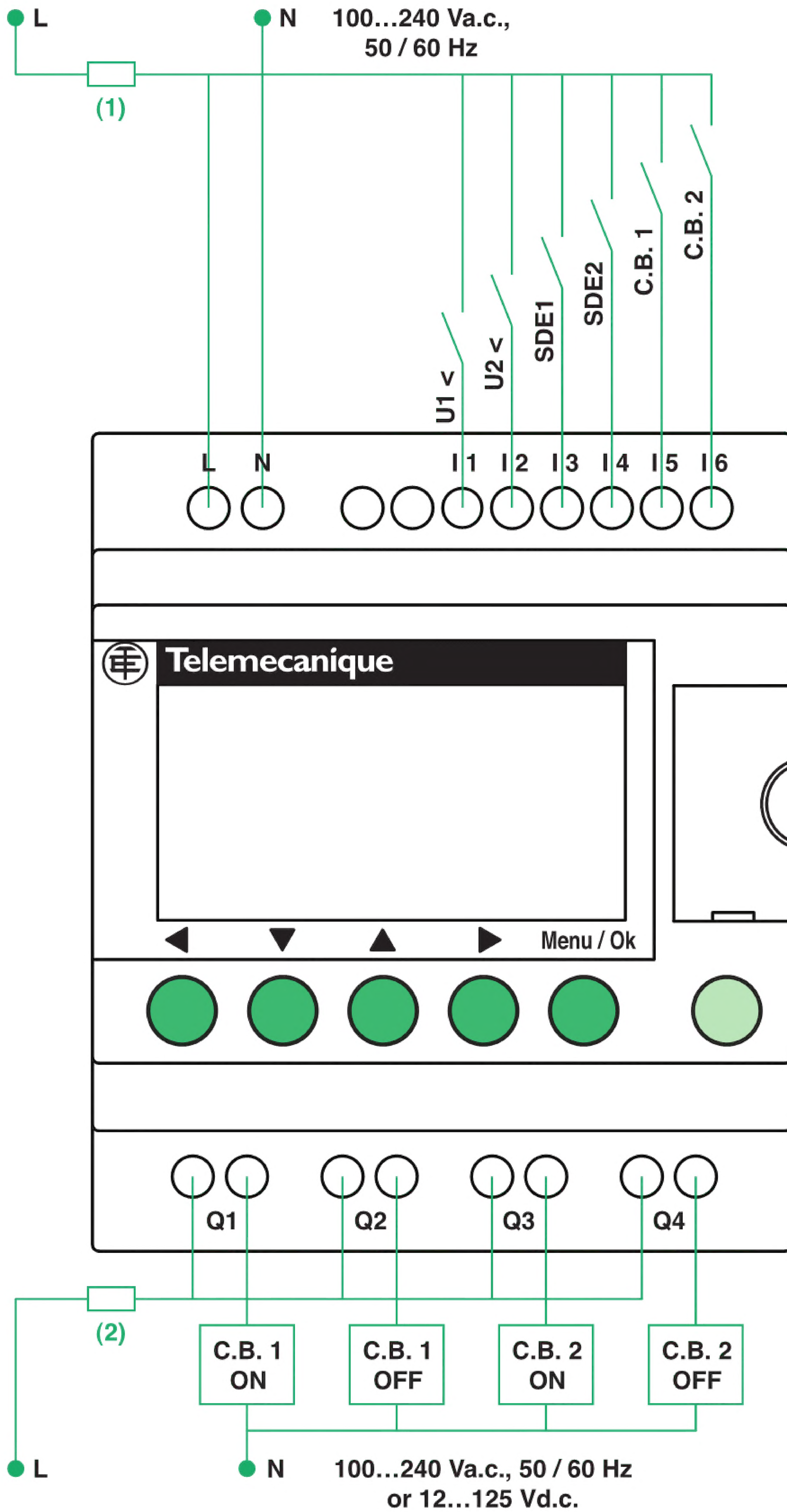
و تؤخذ هذه الإشارة من وصلة مساعدة لقاطع الدائرة رقم ٢ CB2 لإظهار حالته .

٧- آلي / يدوي (Auto / Man)

و نستعمل هنا اثنين من المفاتيح الأمامية لجهاز الزيلىو Zelio لتغيير نمط العمل إما بنظام أوتوماتيكي أو نظام يدوي .

تطبيقات و معلومات عامة

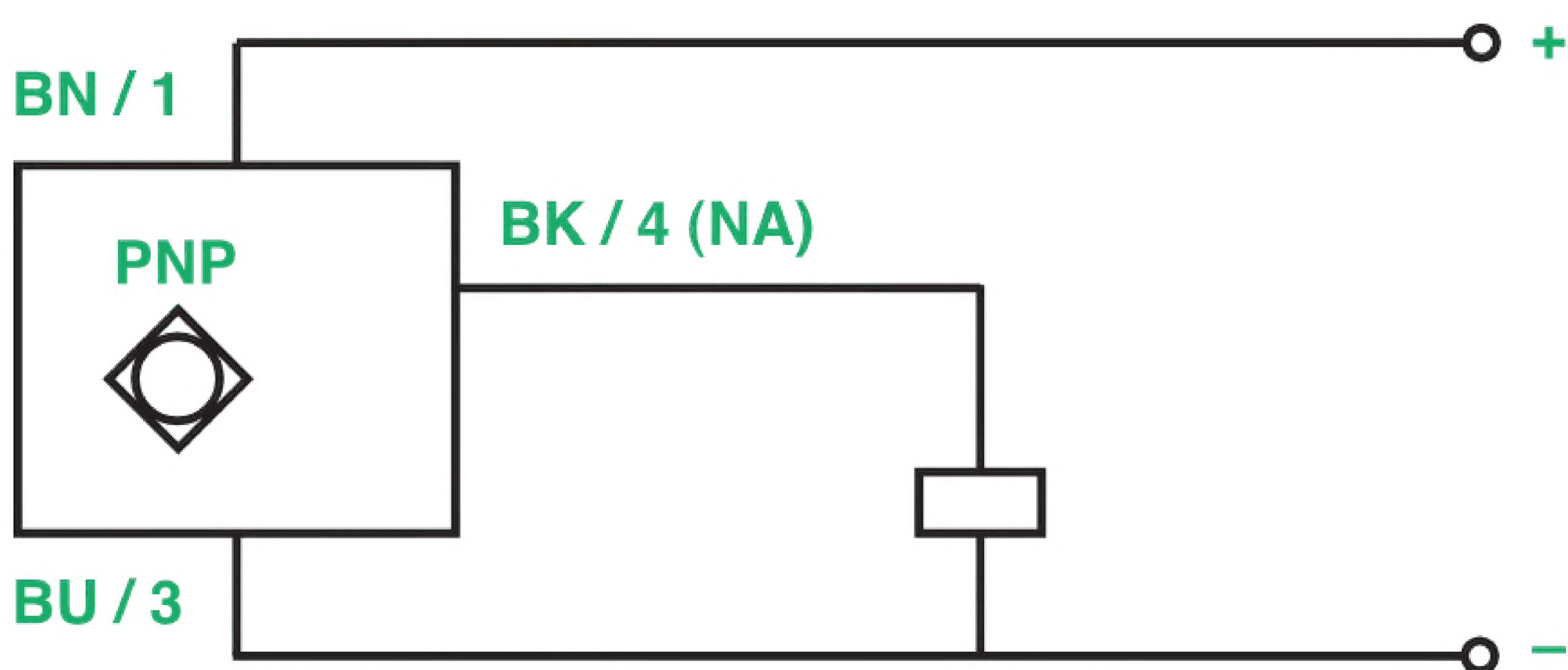
مفتاح التحويل الأتوماتيكي ATS



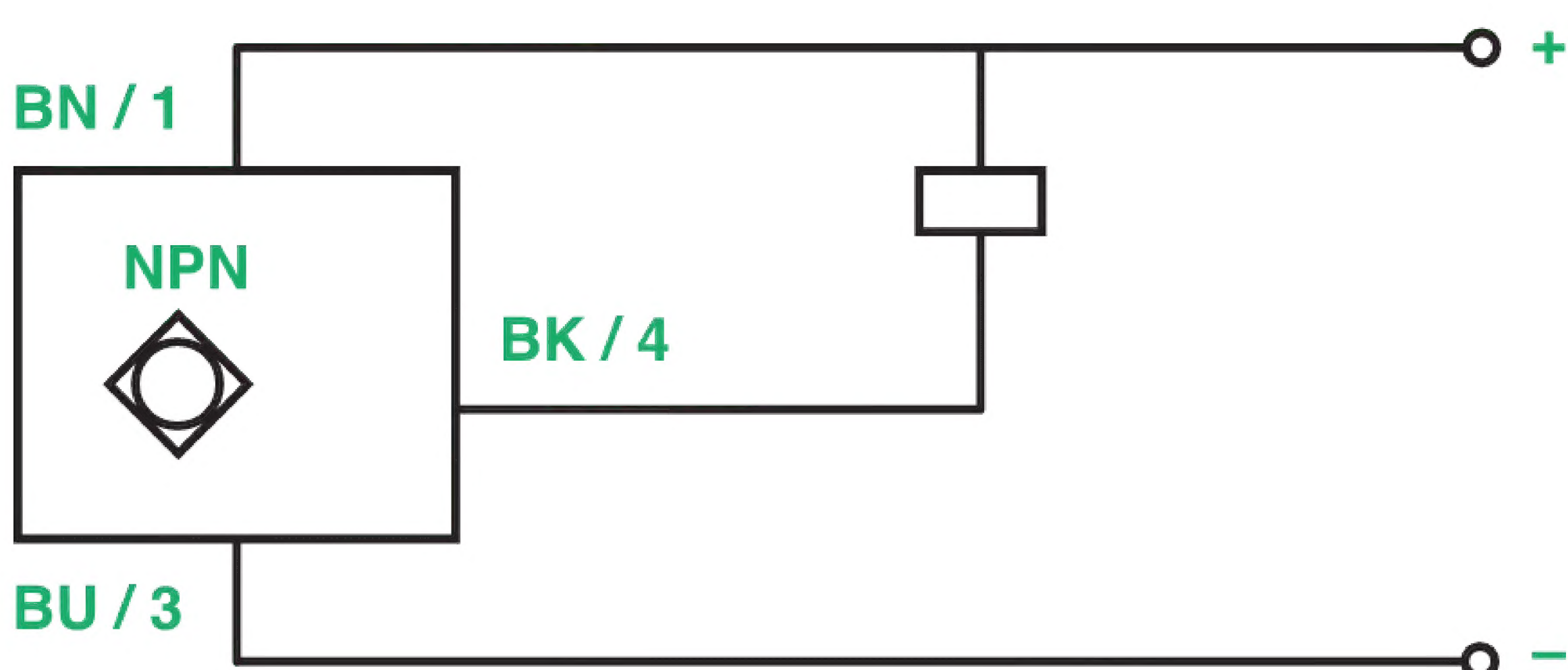
- (1) منصهر (فيوز) ١ أمبير فائق السرعة أو قاطع دائرة .
- (2) منصهر (فيوز) ١٦ أمبير أو قاطع دائرة .

الكواشف الإلكترونية Electronic detectors

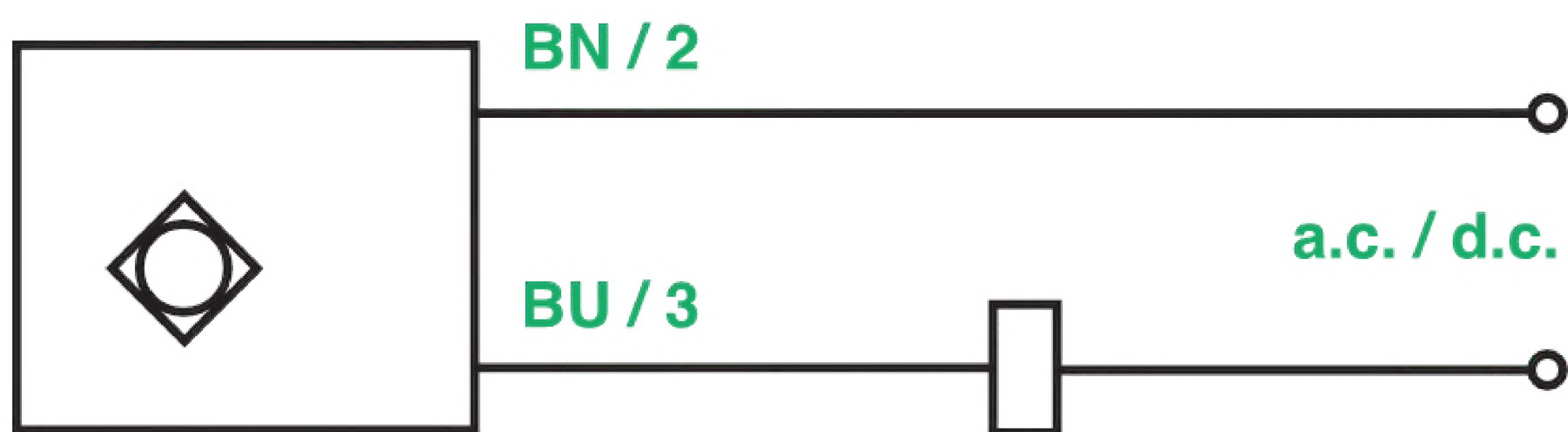
3 wire PNP



3 wire NPN



2 wire



تطبيقات و معلومات عامة

Eunea, wiring devices system from Merlin Gerin

Eunea ميرلان جيران ، العضو الجديد فى عائلة منتجات شنيدر الكتريك ، تقدم مختلف مستلزمات مهمات التوصيل مثل المفاتيح ، البرايـز ، الديمر و الإطارات ...الخ

و تماشياً مع الحلول المبتكرة التى تقدمها دائماً **Eunea ميرلان جيران** ، تم إستحداث أسلوب جديد لتلوين الإطارات والوجه الخارجى ، حيث يتوفر كل من الإطارات والوجه الخارجى فى تسعة ألوان مختلفة ، يمكنك من خلالها تكوين مزيج من ألوانك المفضلة **و بالتالى يمكن الاختيار من ٨١ تركيبة ألوان مختلفة تناسب و ترضى جميع الأذواق .**

التصميم الأنيق ، بفضل عدم وجود مسامير لتثبيت الوجه الخارجى ، يزيد من جمال المنظر العام ويضيف مزيداً من الجاذبية . يتوفر أيضاً الوجه الخارجى فى فتحة ، فتحتين و ثلاث فتحات ، مما يوفر من تكلفة السدادات .

